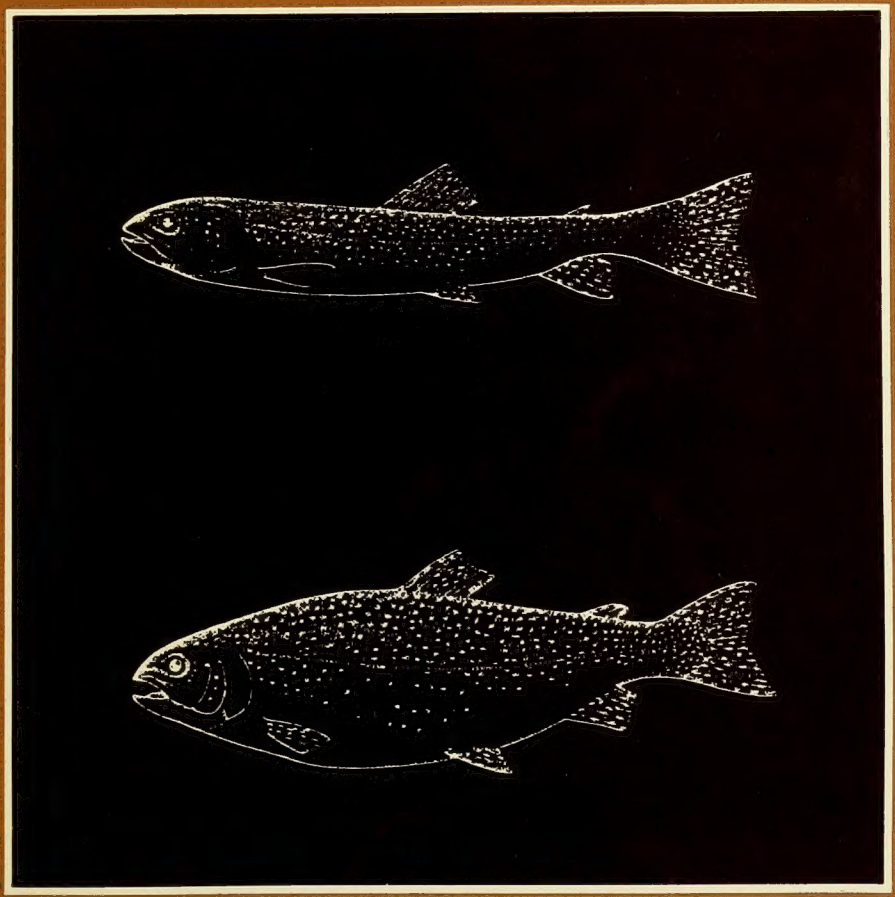
QL
1
G28Z
NH

ISSN 0016—531X

GAYANA

ZOOLOGIA VOLUMEN 49 NUMEROS 1 – 2 1985

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION – CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS
Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CHILE

DIRECTOR DE LA REVISTA:
Alberto P. Larrain
REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR:
Oscar Matthei J.
REPRESENTANTE LEGAL:
Guillermo Clericus E.
PROPIETARIO:
Universidad de Concepción
DOMICILIO LEGAL:
Barros Arana 631, 3er piso, Concepción, Chile.

COMITE DE PUBLICACION

Andrés O. Angulo
Franklin Carrasco
Rolf Kümmerlin
Roberto Rodríguez

COMITE ASESOR TECNICO

MIREN ALBERDI
Universidad Austral de Chile

SERGIO AVARIA
Universidad de Valparaíso

DANKO BRNCIC
Universidad de Chile, Santiago

EDUARDO BUSTOS
Universidad de Chile, Santiago

HUGO CAMPOS
Universidad Austral de Chile

JUAN CARLOS CASTILLA
Universidad Católica, Santiago

FERNANDO CERVIGON
Fundación Científica Los Roques, Venezuela

MONICA DÜRRSCHMIDT
Justus-Liebic Universität Giessen, Alemania Federal

RAUL FERNANDEZ
Universidad de Chile, Santiago

JURKE GRAU
Universidad de München, Alemania Federal

MARY KALIN ARROYO
Universidad de Chile, Santiago

LUIS RAMORINO
Universidad de Valparaíso

BERNABE SANTELICES
Universidad Católica, Santiago

FEDERICO SCHLEGEL
Universidad Austral de Chile

JOSE STUARDO
Universidad de Concepción

TOD STUESSY
Ohio State University, U.S.A.

GUILLERMO TELL
Universidad de Buenos Aires, Argentina

HAROLDO TORO
Universidad Católica, Valparaíso

ISSN 0016-531X

GAYANA

ZOOLOGIA VOLUMEN 49 NUMEROS 1 – 2 1985

CONTENIDO / CONTENTS

ARTIGAS, J.N., CAMPUSANO, E. y **GONZALEZ, U.** Contribución al conocimiento de la Biología y Hábitos Alimentarios de *Salmo gairdneri* (Richardson, 1836) en Lago Laja (Chile) 3

Contribution to the knowledge of the biology and alimentary habits of Salmo gairdneri *(Richardson, 1836) in Lake Laja (Chile)*

VILLALBA S.,C. y **J. FERNANDEZ B.** Contribución al conocimiento de la familia Chondracanthidae en Chile (Copepoda: Poecilostomatoida). 31

Contribution to the knowledge of the family Chondracanthidae in Chile (Copepoda: Poecilostomatoida)

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION - CHILE

SMITHSONIAN
APR 3 1986
LIBRARIES

"Los infinitos seres naturales no podrán perfectamente conocerse sino luego que los sabios del país hagan un especial estudio de ellos".

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile, I:14 (1848)

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE
EDITORIAL UNIVERSITARIA S.A.
EN EL MES DE OCTUBRE DE 1985,
LA QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA,
PARA LA EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Gayana, Zool. 49 (1-2):3-29, 1985 ISSN 0016-531X

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA BIOLOGIA Y HABITOS ALIMENTARIOS DE *SALMO GAIRDNERI* (RICHARDSON, 1836) EN LAGO LAJA (CHILE)[1]

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE BIOLOGY AND ALIMENTARY HABITS OF SALMO GAIRDNERI *(RICHARDSON, 1836) IN LAKE LAJA (CHILE)*

Jorge N. Artigas[2], Ernesto Campusano[3] y Urcesino González[4]

RESUMEN

Se analizan aspectos biológicos y de hábitos alimentarios de la trucha Arco-Iris (*Salmo gairdneri* Richardson), basado en una muestra de 960 ejemplares colectados en el Lago Laja, Chile, durante el período de verano-otoño de 1978-1979. Se establece que hay sólo dos especies de peces en el lago (*Salmo gairdneri* y *Salmo trutta fario*); *S. gairdneri* es la más abundante.

La muestra está formada por ejemplares de coloración oscura, delgados y de deficiente estado de gordura. Predominan las hembras en proporción de 1.39:1. La edad estimada fluctúa entre las clases 2-3 y 7-8 años, la mayor frecuencia es entre 2-3 y 3-4 años. Las tallas varían de 136 a 606 mm, los más abundantes entre 200 y 400 mm. El peso fluctúa entre 31.3 y 2,750.0 grs. El peso medio es de 134.78 grs.

La alimentación de la trucha Arco-Iris es variada, ingiere organismos de diferente biomasa de acuerdo con las disponibilidades que ofrece el medio, incluso materias inertes. De la frecuencia y cantidad de ítems alimentarios se concluye que se desplaza entre el neuston y el bentos en busca de sus presas. El alimento primario es bentónico: larvas y pupas de *Chironomidae*; los secundarios: himenópteros, gastrópodos y homópteros; los terciarios, variados ítems alóctonos y autóctonos. La composición de la dieta varía de acuerdo a las estaciones y a las localidades. Ejemplares colectados en la misma fecha en un mismo lugar presentan similar contenido gástrico.

Se discuten los factores que determinan las características de la población, sus hábitos, la composición alimentaria y los factores que ocasionan el estado actual de los individuos, en especial su tamaño pequeño y estructura delgada y la aparente sobrepoblación.

ABSTRACT

Biologic aspects and alimentary habits of the rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson) are analyzed in a sample of 960 specimens collected in Lake Laja, Chile, between the Summer of 1978 an Autumn 1979. *Salmo gairdneri* is by far more abundant than *Salmo fario* Lin., the only other species of fish in the Lake.

Specimens in the sample are dark colored, and slim. The ratio of females to males is 1.39:1. Estimated age ranges between 2-3 and 7-8 years, the mode being between 2-3 and 3-4 years. Size varies between 136 and 606 mm, the mode between 200 and 400 mm. Weight varies between 31.3 and 2750 g, with an average weight of 134.78 g.

The rainbow trout is an opportunistic feeder depending on availability, occasionally ingesting inert material. The frequency of food items suggests they move between the neuston and the benthos. A major benthic food item is larvae and pupae of chironomids; Hymenopterans, Gastropods and Homopterans are second. Diet composition changes depending on station and locality. Specimens

[1]Investigación patrocinada por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción: Proyecto N° 20.38.01.

[2]Depto. Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción - Chile.

[3]Depto. Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de Concepción.

[4]Depto. Matemáticas, Facultad de Ciencias. Universidad de Concepción.

collected in the same place on the same dates have similar guts content.

Factors determining population characteristics, their habits, alimentary composition and causes of the small sizes extreme slimness and apparent overpopulation are discussed.

KEY WORDS: *Salmo gairdneri* (R.), Biology, Food, Insects, Morphometry, Lake Laja, Chile.

INTRODUCCION

La trucha Arco-Iris (*Salmo gairdneri* Richardson, 1836), junto a otras especies salmonoídeas introducidas a Chile desde 1906 (Golusda, 1927; Maccrimon, 1971; Wetzlar, 1979) representa un valioso recurso de atracción turística en los lagos de Chile.

Existe interés en conocer el estado de la población de la trucha Arco-Iris en las clases que usualmente son capturadas por los deportistas en la temporada oficial. El objetivo del presente trabajo es aportar antecedentes para aumentar la información disponible y permitir una planificación racional del manejo del recurso.

El Lago Laja, a pesar de encontrarse apartado de las grandes ciudades, atrae en la temporada de pesca a numerosos deportistas nacionales y extranjeros.

A partir de 1950 se ha observado una reducción en el tamaño y peso de las truchas del Lago Laja, alcanzando características que han disminuido su interés deportivo; su número, aparentemente, se ha mantenido e incluso algunos deportistas habituales creen que ha aumentado. Se desconocen las causas que han producido el fenómeno. Wetzlar, 1979, señala una situación similar para esta misma especie en la Laguna del Maule; lo atribuye a la sobrepoblación y deficiente disponibilidad de alimentos.

El Lago Laja es de reciente formación, Novion, 1971, estima que data sólo desde 1851. No se efectuaron estudios biológicos ni ecológicos antes de poblarlo con truchas. Posteriormente no se han efectuado estudios biológicos, salvo el de Wetzlar *op. cit.*, que registra la existencia de *S. gairdneri* en el lago.

Se ha informado que la acción predatora de esta especie de trucha es responsable de la desaparición de peces nativos en los lagos de Chile (Mann, 1954). Esta afirmación, sin embargo, ha sido rebatida por Campos, 1970, y Wetzlar *op. cit.*

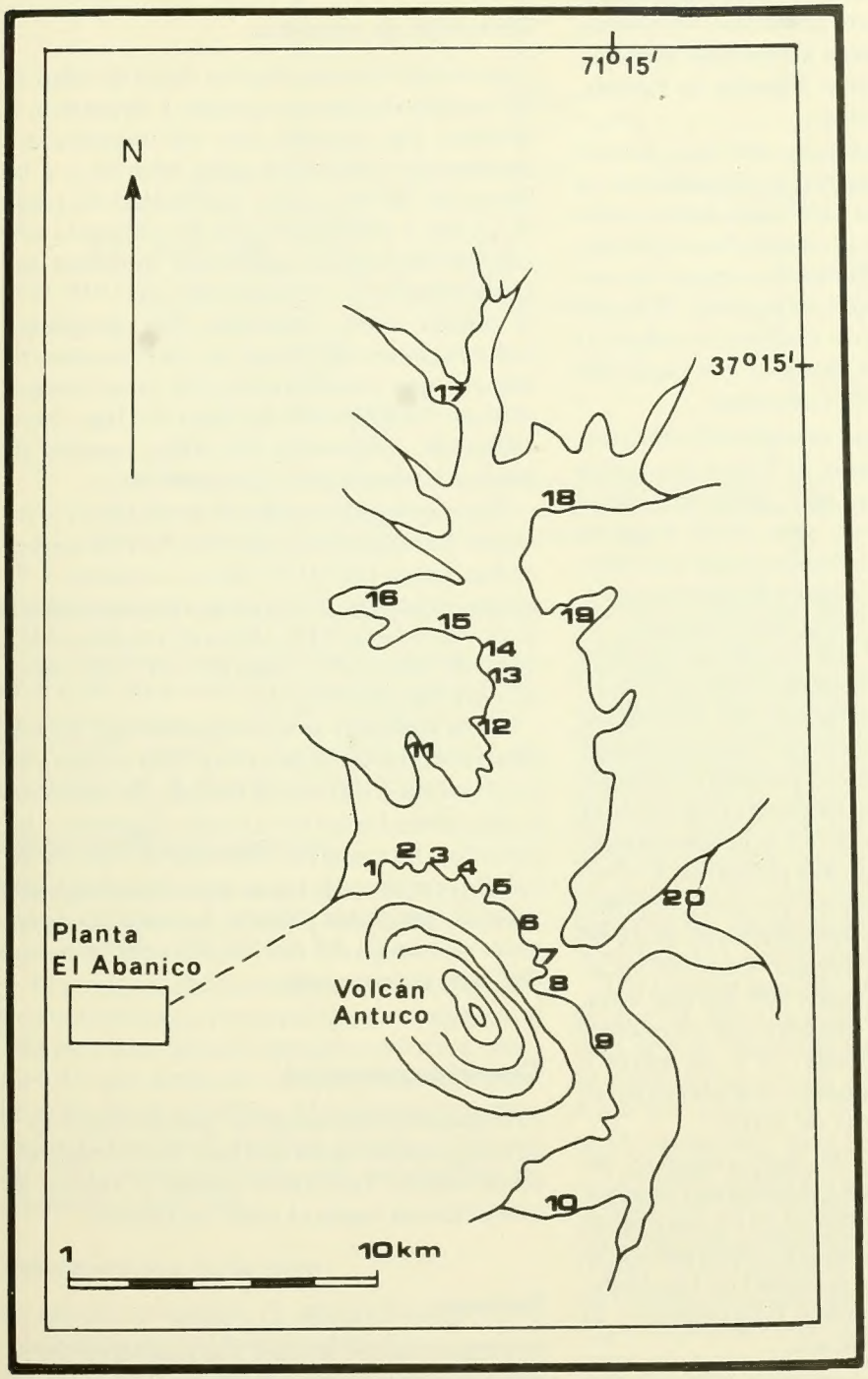
Salmo gairdneri se ha adaptado a las condiciones del Lago Laja y ha permitido una pesca deportiva intensa. Las variaciones que aparentemente ha sufrido la población en tamaño y peso de los ejemplares invitan a efectuar algunos estudios primarios para determinar las posibles causales. En este trabajo se indican algunos parámetros biológicos, principalmente alimentarios, obtenidos de una muestra limitada de 950 ejemplares. Otros parámetros importantes, como los efectos de periódicas bajas de nivel del lago, derivadas de las necesidades de las centrales hidroeléctricas que de él se surten, necesitan ser estudiados.

Esta investigación fue patrocinada por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción como parte del proyecto N° 20.38.01: "Catastro Zoológico de Chile, Parte III".

El Lago Laja

El Lago Laja es un cuerpo lacustre de forma alargada, de topografía litoral irregular, con una superficie de 112 kms^2 (*fide* Wetzlar, 1979) (Figura 1). Se encuentra ubicado en la cordillera de "Polcura", a orillas del volcán "Antuco", situado a 1.360 m (*fide* Novion, 1971) sobre el nivel del mar, entre las provincias de Ñuble y Biobío (Chile) (37° 20'S; 71° 18'O).

En la ribera del volcán se distinguen 3 tipos de localidades: lugares carentes de vegetación y sustrato rocoso-volcánico (Puerto Nuevo, La Escoria, El Milímetro, Las Bombas y El Arbolito); lugares sin vegetación y sustrato arenoso (Las Playas y La Herradura) y lugares con escasa vegetación (hierbas anuales y perennes)



ESTACIONES DE COLECTA

1. Puerto Nuevo
2. La Escoria
3. El Milímetro
4. Las Bombas
5. El Arbolito
6. Las Playas
7. La Herradura
8. La Angostura
9. Aguas Enterradas
10. Bahía Los Barros
11. Bahía Irarrázabal
12. Bahía Los Cóndores
13. Punta El Flaco
14. Palos Quemados (P.Q.)
15. P.Q. - Los Machos
16. Bahía Los Machos
17. Puntilla de Chillán
18. Bahía El Colorado
19. Bahía Los Tábanos
20. Bahía Los Bueyes

Fig. 1. Lago Laja (= Laguna de la Laja). Los números indican la ubicación de las estaciones de colecta.

y sustrato arenoso (Aguas Enterradas, La Angostura y Bahía Los Barros). Los lugares ubicados en el sector norte presentan abundante vegetación y predomina el sustrato arenoso-pedregoso (Los Machos, Puntilla de Chillán, Bahía El Colorado, etc.).

Los aportes hidrológicos del lago provienen del deshielo temporal y permanente, de pequeños tributarios y de captaciones artificiales, los que vierten su contenido en diferentes lugares del lago. Entre ellos destaca el estero Los Barros (Bahía Los Barros), el estero Calabocillo (Puntilla de Chillán), el estero El Colorado (Bahía El Colorado) y la captación Alto Polcura (Bahía El Colorado).

El lago proporciona energía hidroeléctrica a las centrales El Abanico, El Toro y Antuco. El nivel varía durante el año, generalmente el más bajo es en invierno, pero puede bajar en otros períodos dependiendo de las necesidades de las centrales. No posee desagües naturales, excepto algunas filtraciones menores. La descarga se produce por medio de caudales controlados por las estaciones hidroeléctricas.

Las condiciones climáticas del ecosistema en el cual está ubicado el lago tienen marcada estacionalidad. Durante el período de estudio (diciembre a mayo), la temperatura durante el día fluctúa entre 10° y 22°C, la presión atmosférica promedio fue de 998 milibares. El viento dominante es el Puelche que corre en dirección NE-SO y alcanza velocidades de entre 80 y 90 km por hora en verano. En invierno alcanza velocidades de hasta 200 km por hora. El agua registró una temperatura promedio-día de 10°C en diciembre, 14°C en marzo y 11°C en mayo. En promedio, la acidez es pH 6, según registros del mes de marzo.

El interés turístico del lago radica en las canchas de esquí durante el invierno y la pesca deportiva en verano, entre el 30 de noviembre y el 15 de abril (temporada oficial de pesca). Se encuentra a 120 km de la ciudad de Los Angeles y a 12 km del Complejo Hidroeléctrico El Abanico, El Toro y Antuco.

La fauna íctica está compuesta sólo por dos especies: *Salmo gairdneri* y *S. trutta*. Esta aseveración corresponde a Wetzlar (1979) y a informaciones proporcionadas directamente por el Servicio Agrícola y Ganadero, la Subsecretaría de Pesca y, se deduce también de los resultados de la muestra estudiada.

MATERIALES Y METODOS

Obtención de muestras

Con el objeto de estudiar las clases de edad de las truchas de interés turístico y deportivo, la muestra fue tomada con los implementos usualmente empleados para este fin y a las horas del día de mayor posibilidad de pesca (7-11 hrs. y 18-20 hrs.). Más de cincuenta pescadores deportivos aportaron muestras durante el período verano-otoño de 1978-1979 (6 meses), hasta completar 950 ejemplares. Las estaciones de colecta se seleccionaron de manera que representaran las características bióticas y abióticas de la ribera del lago, especialmente: vegetación de orilla, sustrato de fondo, profundidad y accesibilidad.

Cada ejemplar se pesó y se midió en el terreno. Las siguientes medidas fueron consignadas: Largo total (LT), altura corporal (AT), grosor del dorso (GD), largo de cabeza (LH), altura de cabeza (AH), altura de mejillas (AM), largo de nariz (LN), largo de cola (Lt) y altura de cola (At) (ver Fig. 2).

Cada ejemplar se individualizó con un número correlativo, se le extrajo una muestra de 10-20 escamas de la línea lateral, a la altura de la aleta dorsal anterior, el tracto digestivo y las gónadas. El material obtenido se fijó en alcohol-formalina (4:1) y se guardó individualizado en una bolsa plástica. La mayoría de las veces el cuerpo del pez fue devuelto al pescador para su consumo.

Contenido estomacal

El contenido estomacal fue pesado húmedo y su composición estudiada bajo microscopio estereoscópico. Los ítems animal y vegetal se identificaron hasta el nivel de familia.

Escamas

Se limpiaron con alcohol y se montaron entre dos portaobjetos para facilitar su proyección en un microproyector.

Se eligieron 3 escamas normales y en buen estado por ejemplar. A cada una se le midió el diámetro y los radios hasta cada anillo de crecimiento. Las mediciones se efectuaron sobre una imagen aumentada 38 veces (Fig. 8).

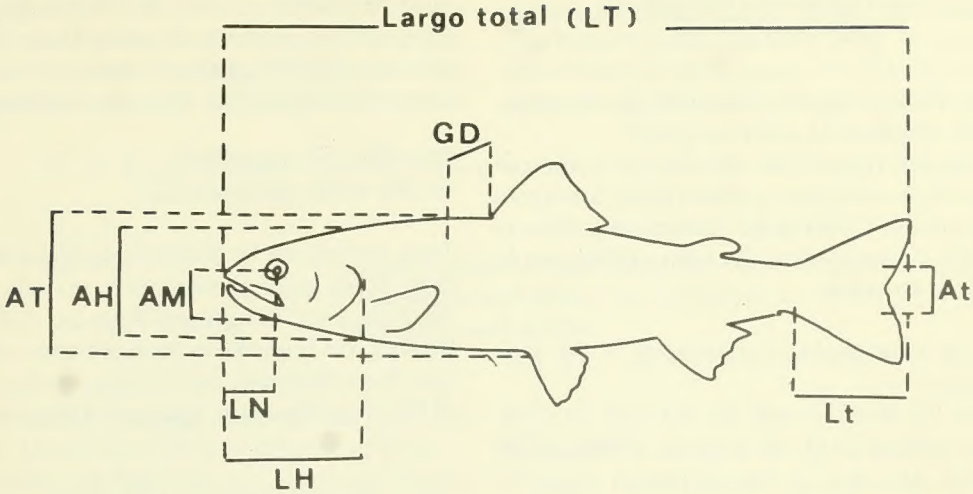


Fig. 2. Medidas morfométricas de *Salmo gairdneri* colectado en el Lago Laja. AT = Altura corporal, LH = Largo de cabeza, AH = Altura de cabeza, GD = Grosor dorsal, AM = Altura de mejilla, LN = Largo de nariz, LT = Largo de cola, At = Altura de cola.

Determinación del sexo y madurez gonadal

El sexo se determinó basado en la observación directa de las gónadas. La madurez gonadal se determinó según la técnica descrita por Wetzlar (1979), basada en el tamaño y color de las gónadas y en el tamaño de los óvulos.

Determinación taxonómica

Los especímenes se determinaron según las claves de De Buen (1959) y Ringuelet y Aramburu (1967).

El recuento de las escamas se efectuó en 25 truchas de largo corporal igual o superior a 300 mm. Los mismos ejemplares fueron preparados por medio de cocción y descarne para el recuento de vértebras. El recuento de radios de las aletas dorsal anterior y anal se efectuó en 100 ejemplares. Cada radio subdividido se consideró como uno.

Determinación de la edad

Se adoptó el sistema de lectura basado en la determinación del número de anillos o marcas en las escamas. Como este método está sujeto a errores de interpretación, las edades establecidas son estimativas.

Análisis del contenido estomacal

La "Composición del contenido estomacal" se determinó de acuerdo a Windell (1968), mediante los métodos de frecuencia (número de ejemplares que consumen un cierto ítem alimentario), numérico (cantidad de organismos consumidos de cada ítem alimentario) y gravimétrico (peso húmedo del contenido estomacal). Estas determinaciones se emplearon como base para la obtención de los siguientes índices: Indice de Capacidad Estomacal (ICE), Coeficiente Alimentario (Q), Grado de Importancia de cada ítem alimentario (IIN), Distribución Espacial de cada ítem (CE), Diversidad (H'), Similaridad (S).

Los organismos encontrados en el estómago fueron identificados al microscopio. El estado de destrucción de los ejemplares dificultó su reconocimiento, en algunos casos se determinó por fracciones del cuerpo; se indicó el nivel taxonómico más posible.

Los ítems alimentarios, en general identificados a nivel de familia, fueron agrupados en 22 categorías, principalmente a nivel de orden (Tabla 7). Se consideró también la procedencia (autóctono o alóctono) y el hábitat de cada organismo-alimento. Los organismos alimentarios, de acuerdo a su hábitat, se ordenaron en dos grupos: Neustónicos (formas de vida propia de la superficie del agua) y bentónicos (aquellos que viven en o sobre el fondo del lago).

El Indice de Capacidad Estomacal (ICE) se determinó de acuerdo a Wetzlar (*op. cit.*) según la siguiente relación:

$$ICE = \frac{\text{Peso Contenido Estomacal}}{\text{Peso total del pez}} \times 100$$

Este índice expresa el contenido alimentario con respecto al peso corporal.

El aporte relativo de cada ítem a la alimentación de las truchas se determinó mediante el cálculo del Coeficiente Alimentario Numérico (Q), de acuerdo a Hureau (1970) con la siguiente fórmula:

Q = (% Composición numérica) × (% Frecuencia)

Los valores de Q, de acuerdo a la pauta de Hureau (*op. cit.*), se interpretaron según la siguiente pauta:

Q = menos de 20 : Organismos alimentarios terciarios.
Q = 21 - 200 : Organismos alimentarios secundarios.
Q = 201 - 10000 : Organismos alimentarios primarios o básicos.

Indice de Importancia (IIN)

El índice de importancia (numérico) de cada ítem alimentario se calculó según la fórmula de Windell, 1968. Donde IIN es igual a la raíz cuadrada de Q.

La similitud entre las dietas de las truchas, de acuerdo a las estaciones de captura (j, k), fue determinada mediante el cálculo del Coeficiente de Similaridad (S), definido por:

$$Sjk = \frac{2 \sum_{i=1}^{m} \min (X_{ij}, X_{ik})}{\sum_{i=1}^{m} (X_{ij} + X_{ik})}$$

donde: X_{ij} = total de individuos del taxón i determinados en las truchas de la estación j.
m = número total de taxa por estación.

Posteriormente se agruparon los lugares de muestreo de acuerdo al valor del coeficiente de similaridad mediante el programa Cluster (Jarpa, 1981), adoptando la estrategia de agrupamiento denominado "Vecino más lejano" (Furthest Neighbour Sorting, Sneath and Sokal, 1963). El sistema de agrupamiento fue representado a través de dendrograma. El rango del coeficiente de similaridad varía de 0 a 1, con valores iguales a 1 en truchas de lugares con composición alimentaria idéntica.

Distribución espacial de los ítems alimentarios

Para establecer la distribución espacial en el lago de los ítems alimentarios, se determinó la distribución o Constancia Espacial (CE) de cada uno, de acuerdo al procedimiento descrito por Bodenheimer *fide* Zúñiga, y Domínguez (1977), mediante la siguiente fórmula:

$$CE = \frac{\text{N° estaciones de ocurrencia}}{\text{N° total de estaciones}} \times 100$$

De acuerdo al valor de Constancia Espacial (CE), las especies que constituyen la dieta alimentaria se clasifican en:

— Especies de Distribución Alta, presentes en más del 50% de las estaciones.
— Especies de Distribución Intermedia, presentes entre el 25% y el 50% de las estaciones.
— Especies de Distribución Restringida o Baja, presentes en menos del 25% de las estaciones.

Diversidad alimentaria

Se realizó el análisis de la diversidad alimentaria de las truchas para las 20 estaciones (Fig. 1), considerando: el vector de recuentos acumulados de individuos de cada especie encontrada en el total de truchas de la estación y la frecuencia con que se presenta cada especie, en porcentaje, en todas las truchas de cada estación. Para cada estación se dispuso de (S, *f*) y (S, *p*), donde:

S = Número de especies presentes
f = vector de frecuencias de especies
p = vector de porcentajes (porcentaje de peces de la estación que consume cada especie).

En cada caso, la información se resumió en matrices de 128 renglones (número de especies distintas encontradas) y 20 columnas (estaciones de muestreo).

El grado de diversidad alimentaria de las truchas en relación a las estaciones de muestreo se determinó mediante la utilización del índice de diversidad de Shannon, 1948, modificado por Lloyd *et al.*, 1968, y el índice de diversidad de Simpson (1949). El índice de diversidad de Shannon se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$H' = 3.3219 \left(\text{Log } N - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{S} n_i \text{ Log } n_I\right)$$

Donde: N = número total de individuos de todas las especies.
n_i = número de individuos de la especie i.
3.3219 = factor de conversión.

Este método ha sido utilizado con frecuencia por Hurtubia (1973) y Wetzlar (1979).

El índice de Simpson (λ), 1949, se obtiene de la fórmula:

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i (n_i - 1)}{N (N-1)}$$

Donde: n_i = recuento de i-ésimo taxón.
$N = \sum_{i=1}^{S} n_i$ (recuento total).
S = número de taxa (ítems)

En consideración a que la dieta alimentaria de las truchas varía en las diferentes estaciones de captura así como el número de individuos colectados y el número de ítems (familias y otros taxa) de organismos-alimento, se empleó el método de Rarefacción de Sanders (Cid, 1980).

RESULTADOS

La determinación taxonómica de los ejemplares analizados se basó en el análisis de caracteres merísticos, ver Tabla 1. Entre éstos destaca, por su mayor significado, la presencia de: 60.8 a 63.2 vértebras, 10 a 16 dientes dispuestos en zigzag en la porción anterior y a 131 escamas en la línea media lateral.

Las características morfológicas y merísticas permiten identificar la casi totalidad de las truchas colectadas en el Lago Laja como pertenecientes a la especie *Salmo gairdneri* (Richardson, 1836). Un ejemplar correspondió a la especie *Salmo trutta* Linné, 1758.

Tabla 1
CARACTERES MERISTICOS DE *SALMO GAIRDNERI*, COLECTADAS EN EL LAGO LAJA (MM)

Caracteres merísticos	Media Aritmética	Desviación Estándar	Rango Mínimo Máximo	Número Truchas
Número escamas	126.20	3.2	128-131	25
Número vértebras	62.02	2.2	60.8-63.2	25
Número dientes vomerianos	12.02	2.4	10-16	100
Número ciegos pilóricos	51.60	5.9	47-57	100
Número branquiespinas	17.40	0.8	16-18	100
Número radios aleta anal	9.30	0.6	9-10	100
Número radios aleta dorsal	11.50	0.7	10-12	100

Coloración externa

Las truchas presentan coloración oscura en la parte dorsal, intensificándose hacia la cabeza. El dorso varía de tonalidad; se determinaron cinco tonalidades: verde oliva oscuro, verde claro, azul oscuro, azul claro y marrón claro. El 74% de los especímenes estudiados presentan las coloraciones más oscuras (ver Fig. 3). En la zona dorsal hay manchas circulares oscuras, las que se distribuyen más o menos uniformemente, aumentando su concentración en el dorso de la cabeza, y en las aletas dorsal-anterior y caudal. Estas manchas continúan, aunque disminuyen hacia la región ventral.

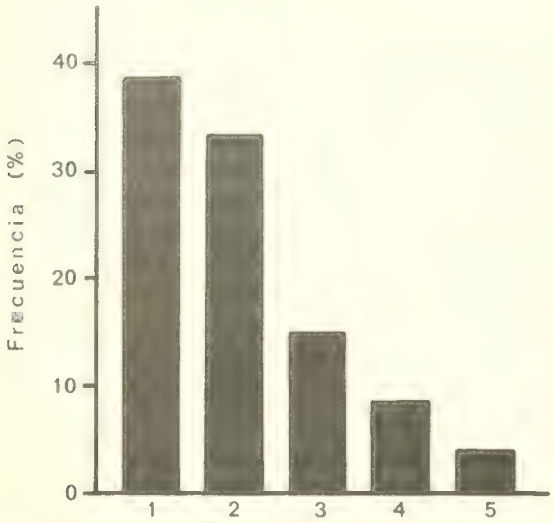


FIG. 3. Distribución de frecuencias de las coloraciones: 1= verde oliva oscuro; 2= azul oscuro; 3= verde claro; 4= azul claro; 5= café claro.

En la región abdominal, el color varía de plateado a nacarado. Las aletas pectorales y anales son blancas con pequeñas manchas oscuras. Los opérculos usualmente presentan color plateado.

En la región lateral hay una franja longitudinal rojiza iridiscente; esta franja está presente y destacada en todos los ejemplares estudiados.

El estado de madurez gonadal altera algunas coloraciones, como los extremos de los opérculos, las aletas pectorales y las aletas anales, que cambian a amarillo o anaranjado. En la franja media lateral se acentúa el tono rojo iridiscente.

Tamaño

Los individuos de la muestra varían en su largo total entre 136 y 606 mm, con un valor medio de 299.36 mm (Tabla 2). En la Figura 4 se observa la distribución por talla y sexo. Las tallas entre 300 y 399 mm son las más frecuentes y representan el 54.13% de los individuos. Las tallas inferiores a 200 mm corresponden al 1.58% y las tallas superiores a 499 mm son las menos frecuentes. Las hembras son más abundantes en todas las tallas, excepto en los ejemplares de mayor tamaño.

En la Tabla 3 se muestra datos estadísticos referidos al largo total de las truchas en las estaciones de muestreo. En Bahía Los Bueyes, Bahía El Colorado, Puntilla de Chillán y Bahía Los Tábanos, se capturaron los ejemplares de mayor largo total promedio. En Puerto Nuevo se colectaron los de menor talla.

Tabla 2

MORFOMETRIA DE *SALMO GAIRDNERI* COLECTADOS CON ARTES DE PESCA DEPORTIVA EN EL LAGO LAJA (TEMPORADA OFICIAL 1978-1979)

Medidas Morfométricas (mm)	Media Aritmética	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Largo total	299.36	39.72	136.0	606.0
Altura corporal	62.57	8.26	25.0	99.0
Grosor dorsal	27.69	5.19	15.0	90.0
Largo de cabeza	62.19	9.78	30.0	99.0
Altura de cabeza	43.61	8.80	18.0	75.0
Largo de nariz	23.10	5.10	13.0	55.0
Altura de mejilla	20.70	5.00	10.0	65.0
Largo de cola	59.00	9.00	20.0	97.0
Altura de cola	25.20	4.30	10.0	70.0
Peso corporal (P) (grs.)	134.79	101.43	31.25	2,750.0

Tabla 3

LARGO TOTAL (MM) DE LOS EJEMPLARES POR ESTACION DE COLECTA

Estación	Media Aritmética	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Total de Individuos
Puerto Nuevo	285.71	44.23	170.0	370.0	46
La Escoria	295.42	43.16	182.0	375.0	54
El Milímetro	306.91	38.74	151.0	382.0	26
Las Bombas	298.53	35.04	226.0	347.0	15
El Arbolito	313.17	23.60	260.0	350.0	17
Las Playas	289.20	31.91	140.0	362.0	139
La Herradura	290.00	29.36	200.0	355.0	10
La Angostura	272.48	40.60	200.0	330.0	4
Aguas Enterradas	312.75	39.60	176.0	325.0	5
Bahía Los Barros	292.60	38.64	200.0	380.0	65
Bahía Irarrázabal	294.54	33.26	180.0	500.0	195
Bahía Los Cóndores	304.08	20.83	245.0	606.0	24
Palos Quemados (P.Q.)	292.84	30.32	215.0	333.0	19
Punta El Flaco	300.30	27.46	240.0	340.0	11
P.Q. - Los Machos	302.53	13.47	262.0	340.0	15
Bahía Los Machos	310.20	29.09	140.0	420.0	141
Puntilla de Chillán	319.20	29.55	150.0	435.0	110
Bahía El Colorado	318.69	41.50	230.0	385.0	16
Bahía Los Tábanos	312.72	31.06	255.0	380.0	29
Bahía Los Bueyes	321.00	28.90	262.0	394.0	8

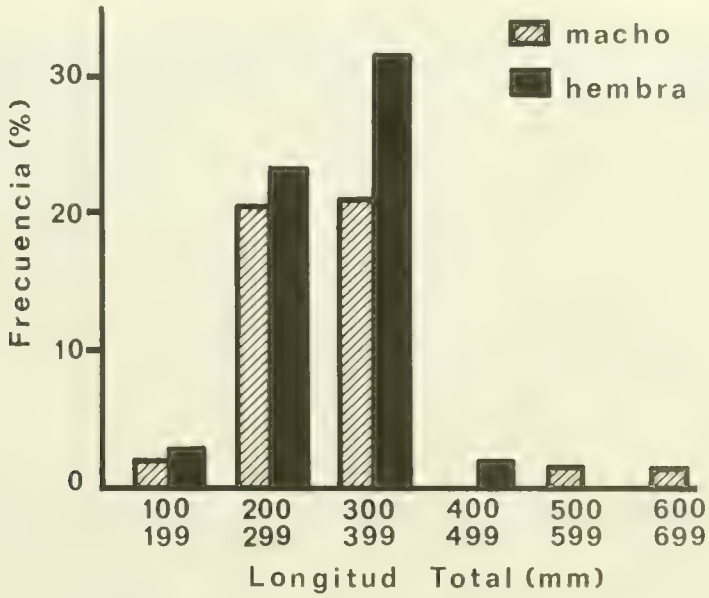


Fig. 4. Distribución de los individuos según talla y sexo.

Peso corporal

El peso (P) de las truchas estudiadas fluctuó entre 31.3 gr y 2,750.0 gr, con un peso medio de 134.78 gr (ver Tabla 2). Es necesario anotar que las variaciones de peso relacionadas con ingestión de alimento (hora de colecta) ocasionan un error de información que es mayor en los individuos de tallas más pequeñas.

Relación Peso/Largo Total

Para determinar esta relación, se estudiaron 90 ejemplares elegidos al azar, provenientes de 5 estaciones del sector norte del lago. Se

determinó una correlación (r) de 0.87. Esta relación es altamente significativa. La relación está representada por la ecuación de regresión que se indica:

$$L = 37.50 \times P^{0.38}$$

El diagrama de dispersión de esta relación se muestra en la Figura 5.

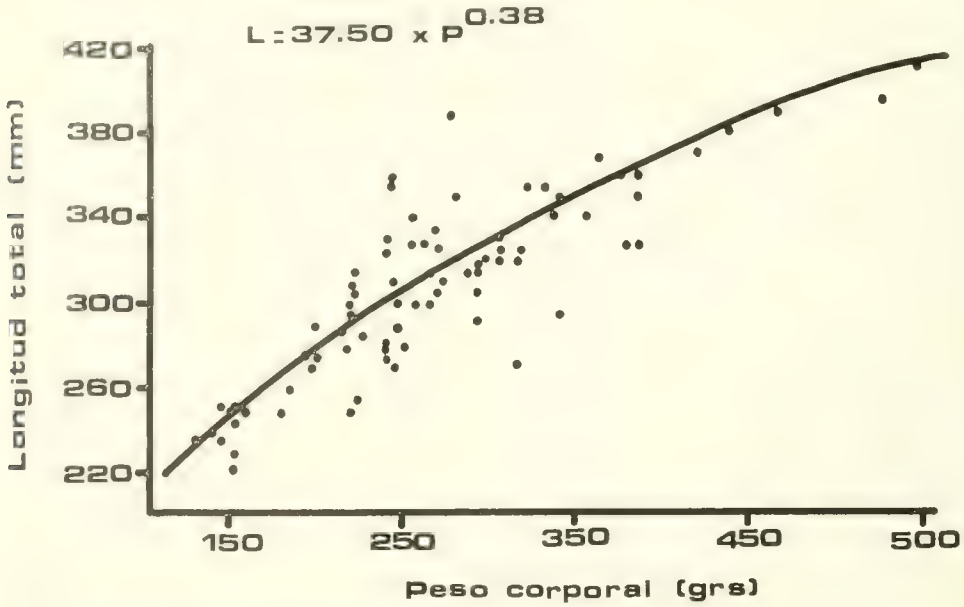


Fig. 5. Relación longitud-peso de la muestra de *Salmo gairdneri*.

Distribución según sexo

Se determinó un 1.8% de individuos sin diferenciación gonadal. El restante 98.2% mostró diferentes estados de madurez. El 57.5% de los especímenes correspondieron a hembras y el 41.15% a machos (Figura 6). El cuociente sexual es de 1.39 hembras por cada macho.

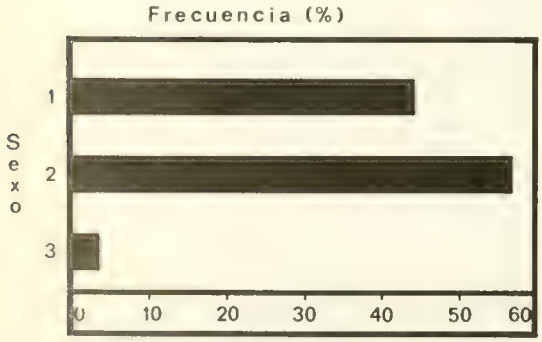


Fig. 6. Distribución porcentual segun sexo: 1 ♂, 2 ♀, 3 indiferenciado.

En la Figura 7 se presenta la distribución de las truchas de acuerdo a la edad y el sexo. Las hembras dominan en todas las clases de edades, excepto en la de 4-5 años, donde predominan los machos. Las relaciones entre sexo y estación de captura se muestra en la Tabla 4. Las hembras fueron más abundantes en todas las estaciones excepto en Punta El Flaco, donde se determinó 1.14 machos por cada hembra.

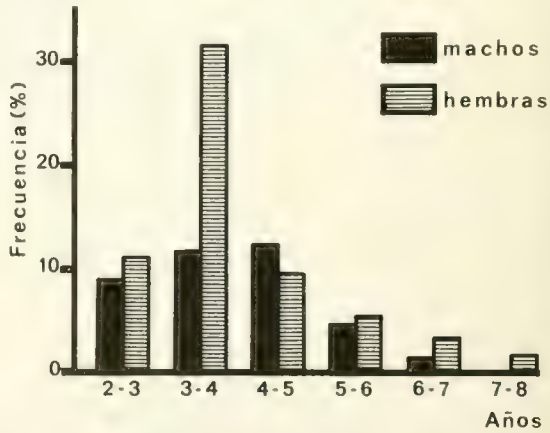


Fig. 7. Distribución de frecuencias según clases de edad y sexo.

Tabla 4

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE MACHOS Y HEMBRAS POR ESTACION DE CAPTURA

Estación de captura	Machos (%)	Hembras (%)	Razón entre sexos (♂:♀)	Total de individuos
Puerto Nuevo	47.82	52.17	1:1.09	46
La Escoria	42.30	57.69	1:1.36	54
El Milímetro	36.00	64.00	1:1.77	26
Las Bombas	40.00	60.00	1:1.50	15
El Arbolito	23.52	76.47	1:3.25	17
Las Playas	41.79	58.20	1:1.19	139
La Herradura	50.00	50.00	1:1	10
La Angostura	25.00	75.00	1:3	4
Aguas Enterradas	40.00	60.00	1:1.5	5
Bahía Los Barros	49.20	50.80	1:1.03	65
Bahía Irarrázabal	41.75	58.25	1:1.39	195
Bahía Los Cóndores	45.84	54.16	1:1.39	24
Punta El Flaco	27.27	72.73	1:2.66	11
Palos Quemados (P.Q.)	36.85	63.15	1:1.71	15
P.Q. - Los Machos	53.33	46.67	1.14:1	19
Bahía Los Machos	37.42	62.58	1:1.67	141
Puntilla de Chillán	45.79	54.21	1:1.18	110
Bahía El Colorado	50.00	50.00	1:1	16
Bahía Los Tábanos	34.48	65.52	1:1.89	29
Bahía Los Bueyes	50.00	50.00	1:1	8

Fig. 8. Escama de la línea lateral proveniente de un individuo de edad estimada en 4-5 años.

Relación Longitud Corporal - Radio de la Escama

La relación largo corporal - radio de la escama Fig. 8 en 100 ejemplares analizados presenta una correlación de 0.95, valor que tiene alto nivel de significancia. Esta relación está expresada por la siguiente ecuación de regresión:

$$Y = 93.33 + 133.40 \times \qquad r = 0.95$$

El diagrama de dispersión de los datos muestra una relación lineal (Fig. 9).

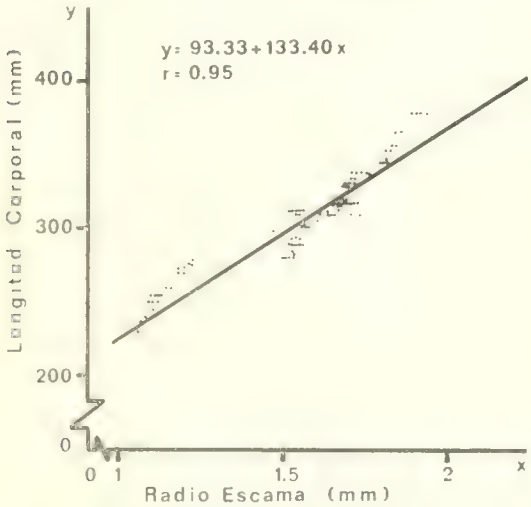


Fig. 9. Relación longitud corporal - Radio de la escama

Distribución por edades

Los ejemplares analizados pertenecen a edades que fluctúan entre 2-3 y 7-8 años. Las truchas de 2-3 años constituyen el 23% y las de 3-4 años el 24% de la muestra (Figura 10).

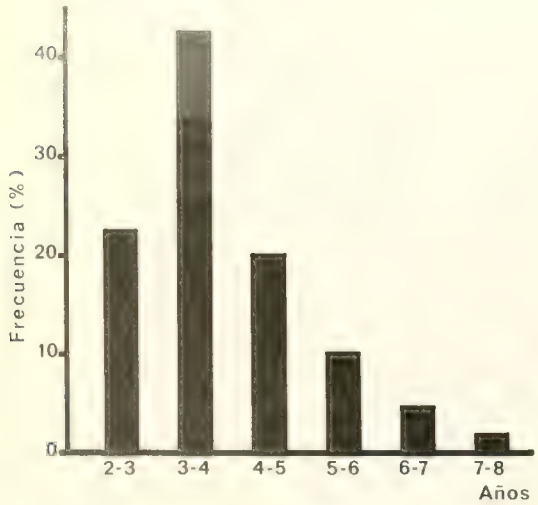


Fig. 10. Distribución por edades de la muestra.

De acuerdo a la talla, como se observa en la Figura 11, los ejemplares de menor talla (200-249 mm) son de 2-3 años. En las tallas de 300-399 mm se determinaron ejemplares de 3-4, 4-5 y 5-6 años y en los de 350-399 mm, sólo ejemplares de 5-6 años. El ejemplar de mayor tamaño, 606.0 mm, tiene una edad estimada de 7-8 años.

Contenido Estomacal e Indice de Capacidad Estomacal

El 98.42% de las truchas colectadas presentan contenido en sus estómagos. Para el contenido estomacal de estos ejemplares se determinó un peso medio ($\bar{X}$) de 2.31 grs, el que fluctúa entre 0.005 y 9.9 grs. En los especímenes machos es de 2.37 grs y en las hembras de 2.29 grs.

El peso del contenido estomacal varía con respecto a la talla de los ejemplares (Tabla 5). En los ejemplares de menor talla (100-199 mm/LT) se determinó un peso ($\bar{X}$) de 1.28 grs. El espécimen de mayor longitud (606 mm/LT) presentó un contenido estomacal de 9.9 grs.

Tabla 5

CONTENIDO ESTOMACAL EN GRAMOS SEGUN TALLA

Talla (mm)	Media Aritmética	Desviación Estándar	Total Truchas
100-199	1.28	0.22	15
200-299	2.21	0.53	423
300-399	2.89	0.56	507
400-499	4.57	3.84	3
500-599	0.87	0.00	1
600-699	9.99	0.00	1

El contenido estomacal, con relación al lugar de captura, fluctúa entre 1.34 grs (Bahía El Colorado) a 5.07 grs (Punta El Flaco), como se indica en la Tabla 6. Los ejemplares colectados en Punta El Flaco, Bahía Los Bueyes, Bahía Los Machos, Puntilla de Chillán, Bahía Los Cóndores, Palos Quemados y Bahía Irarrázabal presentan los contenidos de mayor peso. Los especímenes colectados en La Angostura, Aguas Enterradas y Bahía El Colorado presentaron los contenidos de menor peso medio.

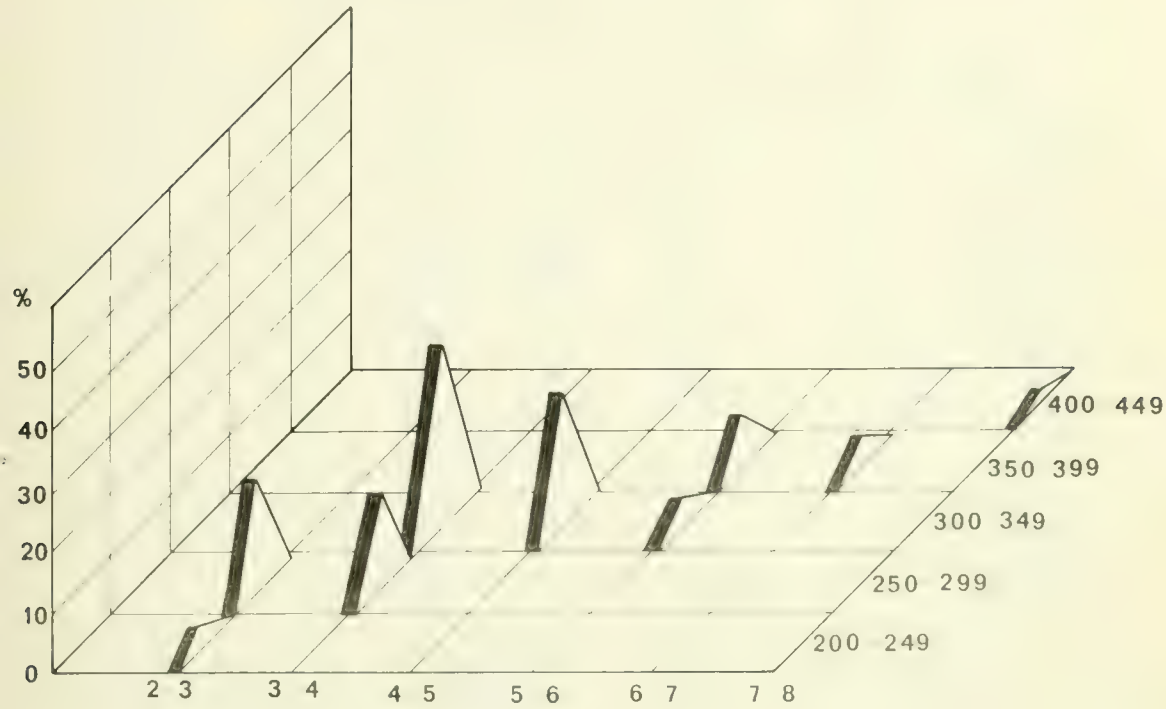


Fig. 11. Distribución porcentual de los ejemplares analizados según edad y talla.

El Indice medio de Capacidad Estomacal (ICE) es de 1.33%. La relación ICE-Peso Contenido Estomacal tiene un valor de correlación de 0.61.

Composición Alimentaria

La alimentación de las truchas colectadas presenta elementos de origen animal, vegetal y mineral. El componente animal está compuesto por organismos invertebrados y algunos restos de vertebrados. Todos los ejemplares analizados presentaron organismos invertebrados en sus estómagos y sólo el 3.73% de ellos restos de vertebrados.

De acuerdo a su procedencia, los componentes de origen animal son autóctonos o alóctonos. El 99.14% de los estómagos presentan organismos autóctonos y en cantidad corresponden al 94.36% del total de organismos consumidos. Los organismos alóctonos constituyen el 5.64% y fueron consumidos por el 41.06% de las truchas (Figura 12).

La Tabla 7 presenta la composición general de la alimentación de origen animal de las truchas; los ítems alimentarios están agrupados en autóctonos y alóctonos. Entre los autóctonos, los ítems Diptera (larva y pupas), Acari, Ephemeroptera, Odonata (ninfa), Gastrópoda y Trichoptera fueron los más importantes de la dieta. Entre los alimentos alóctonos, los ítems Hymenoptera, Homoptera, Coleoptera, Diptera y Hemiptera.

Tabla 6

CONTENIDO ESTOMACAL EN GRAMOS PARA CADA ESTACION

Estación	Media Aritmética $\bar{X}$	Desviación Estándar s	Mínimo	Máximo	Total Truchas
Puerto Nuevo	2.07	0.67	0.500	5.60	46
La Escoria	2.33	0.65	0.350	6.10	53
El Milímetro	2.22	0.39	0.400	8.10	26
Las Bombas	2.31	0.76	0.180	6.73	15
El Arbolito	2.17	0.23	0.310	4.10	17
Las Playas	2.35	1.29	0.330	6.83	139
La Herradura	1.09	0.67	0.010	2.01	9
La Angostura	1.46	0.74	0.020	2.08	4
Aguas Enterradas	1.58	0.40	0.080	2.10	5
Bahía Los Barros	2.11	1.34	0.210	4.16	64
Bahía Irarrázabal	2.76	1.22	0.610	7.53	195
Bahía Los Cóndores	2.77	1.59	1.250	9.99	24
Punta El Flaco	5.07	2.93	1.100	9.16	11
Palos Quemados (P.Q.)	2.64	1.14	0.510	7.22	19
P.Q. - Los Machos	2.53	1.08	0.110	6.93	15
Bahía Los Machos	2.64	1.14	0.510	7.22	139
Puntilla de Chillán	2.89	1.72	0.300	9.78	109
Bahía El Colorado	1.34	1.00	0.005	2.91	9
Bahía Los Tábanos	2.55	0.88	1.100	5.57	28
Bahía Los Bueyes	2.92	1.35	0.320	5.75	8

Identificación de los ítems alimentarios

El análisis de los ítems alimentarios animales se efectuó identificando los restos hasta donde fue posible. Los siguientes taxa fueron determinados en los ítems mayores tabulados en la Tabla 7:

CLASE INSECTA

ORDEN DIPTERA

Chironomidae
Empididae
Tephritidae
Muscidae
Tachinidae
Drosophilidae
Agromyzidae
Heleomyzidae
Dolichopodidae
Chloropidae
Lauxanidae
Cecidomyiidae
Bibionidae
Sciomycidae
Platypezidae
Syrphidae
Piophilidae
Ceratopogonidae
Tabanidae
Dixidae
Mycetophilidae
Culicidae
Rhagionidae
Stratiomyiidae
Ephydridae
Tipulidae
Simulidae
Phoridae

ORDEN HEMIPTERA

Lygaeidae
Pentatomidae
Nabidae
Coreidae
Saldidae
Miridae
Cydnidae
Corixidae

ORDEN HOMOPTERA

Cicadellidae
Aphidae
Psyllidae
Cercopidae
Fulgoridae
Flatidae

Orden Hymenoptera

Formicidae
Braconidae
Chalcididae
Ichneumonidae
Sphecidae
Cynipidae
Diapriidae
Evaniidae
Halictidae
Chrysididae
Vespidae
Apidae

Orden Coleoptera

Nitidulidae
Dytiscidae
Coccinellidae
Curculionidae
Scarabaeidae
Carabidae
Cerambycidae
Pedilidae
Melandriidae
Elateridae
Buprestidae
Tenebrionidae
Cleridae
Chrysomelidae
Staphylinidae
Dasytidae
Heteroceridae
Leioidae
Elmidae
Microcoleoptera s/ident.

Orden Trichoptera

Trichopteridae

Orden Ephemeroptera

familia sin ident.

Orden Odonata

Macromiidae

Orden Lepidoptera

Microlepidoptera
Macrolepidoptera

Orden Orthoptera

Acridiidae

Orden Plecoptera

Perlidae

Orden Psocoptera

Psocopteridae

CLASE CRUSTACEA

Orden Decapoda

Aeglidae

Orden Amphipoda

familia sin ident.

CLASE GASTROPODA

Orden Basommatophora

Lymnaeidae
Chilinidae

Orden Mesogastropoda

Littorinidae

CLASE BIVALVIA

Orden sin ident.

CLASE ARACHNIDA

Orden Acari

Hidrachnidae

Orden Araneae

Argiopidae
Salticidae
Lycosidae

CLASE ANNELIDA

Orden Oligochaeta

Familia sin ident.

La dieta de la trucha del Lago Laja varía de acuerdo con los lugares donde habita. En la Figura 20 se observa las diferencias en composición de la dieta encontrada en las muestras, correspondientes a las diferentes estaciones de colecta. La dieta de las truchas colectadas en Puerto Nuevo, La Escoria, El Milímetro, Las Bombas, El Arbolito y Las Playas (sector suroeste), está compuesta preferentemente por organismos autóctonos, principalmente dípteros, *Aegla* spp., gastrópodos, ácaros y efemerópteros. *Aegla* spp. es más frecuente en las truchas de Palos Quemados, El Milímetro, Las Bombas, El Arbolito, La Escoria y Puerto Nuevo.

La alimentación de los ejemplares capturados en la Angostura, Aguas Enterradas y Bahía Los Barros (sector sureste) está com-

puesta por dípteros acuáticos, tricópteros, coleópteros acuáticos y algunos ítems alóctonos (himenópteros, hemípteros, coleópteros alóctonos y plecópteros). Los ítems alóctonos forman parte preferente de la dieta de las truchas colectadas en Bahía Los Barros.

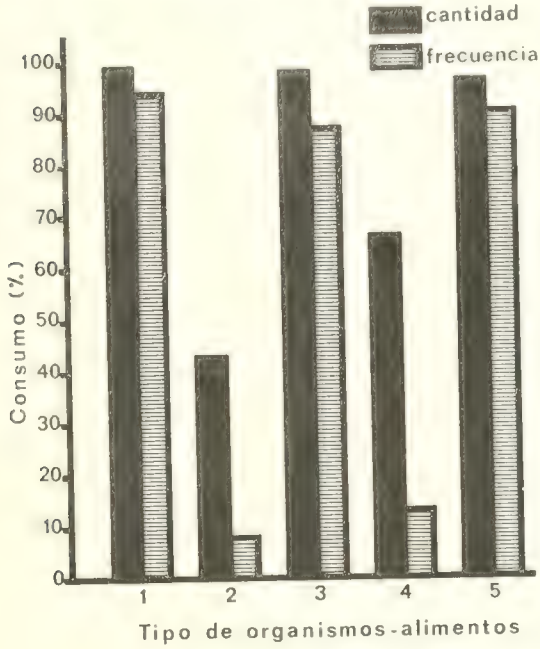


FIG. 12. Consumo de organismos-alimentos: 1 autóctonos, 2 alóctonos, 3 bentónicos, 4 neustónicos, 5 emergentes.

Tabla 7

CONSUMO EXPRESADO EN FRECUENCIA (NUMERO DE TRUCHAS) Y CANTIDAD (TOTAL DE ORGANISMOS) DE ITEMS ALIMENTARIOS

Items	CONSUMO			
	Frecuencia truchas	%	Cantidad Organismos	%
Autóctonos				
Diptera	923	98.71	125,332	88.780
Acari	136	14.54	773	0.550
Ephemeroptera	127	13.58	1,489	1.050
Odonata	123	13.16	169	0.120
Gastropoda	115	12.29	2,598	1.840
Aeglidae	112	11.98	202	0.140
Trichoptera	74	7.91	2,244	1.590
Amphipoda	28	2.99	137	0.097
Coleoptera	20	2.14	200	0.140
Bivalvia	15	1.60	45	0.032
Oligochaeta	6	0.64	9	0.006
Alóctonos				
Hymenoptera	276	29.51	2,423	1.720
Homoptera	148	15.82	1,840	1.300
Coleoptera	125	13.36	589	0.420
Diptera	123	13.15	1,777	1.250
Hemiptera	85	9.09	1,156	0.820
Lepidoptera	52	5.56	153	0.110
Araneae	10	1.06	14	0.009
Plecoptera	6	0.64	9	0.006
Odonata	3	0.32	3	0.002
Orthoptera	2	0.21	2	0.001
Psocoptera	1	0.11	2	0.001
Total	935		141,166	100.000

La dieta alimentaria de los ejemplares capturados en el sector norte del lago, especialmente en Palos Quemados, Bahía Los Machos y Puntilla de Chillán (ver Fig. 1), está compuesta de preferencia por los siguientes ítems: dípteros acuáticos, odonatos, gastrópodos, ácaros, anfípodos, himenópteros, hemípteros, homópteros y dípteros alóctonos.

Los ejemplares de Bahía Irarrázabal y Bahía Los Cóndores se alimentan de preferencia de dípteros acuáticos, himenópteros, ácaros, coleópteros alóctonos, hemípteros, gastrópodos, dípteros alóctonos y odonatos.

La alimentación de los especímenes colectados en Bahía Los Tábanos y Bahía Los Bueyes está compuesta por dípteros acuáticos, odonatos, tricópteros, gastrópodos y ácaros.

Entre el componente alimentario animal, se determinó la presencia de organismos emergentes. El 97.4% de los ejemplares consumieron organismos emergentes y la cantidad consumida representa el 91.6% del alimento ingerido. Las larvas y pupas de Chironomidae (Diptera, Insecta) son los organismos emergentes más importantes de la composición alimentaria de las truchas (Figura 13).

La Tabla 8 presenta el consumo general de elementos vegetales, minerales, foráneos y restos de vertebrados. Los restos de animales vertebrados corresponden a plumas y restos de truchas (alevines): fueron consumidos por el 2.67% y 1.06% de los ejemplares, respectivamente. Los restos de truchas se determinaron en estómagos de ejemplares colectados en Palos Quemados, Bahía Los Cóndores, Bahía Los Tábanos y Las Playas. Los restos de plumas en truchas de Puntilla de Chillán, Bahía Los Tábanos y Bahía Los Machos.

El componente vegetal del contenido esto-

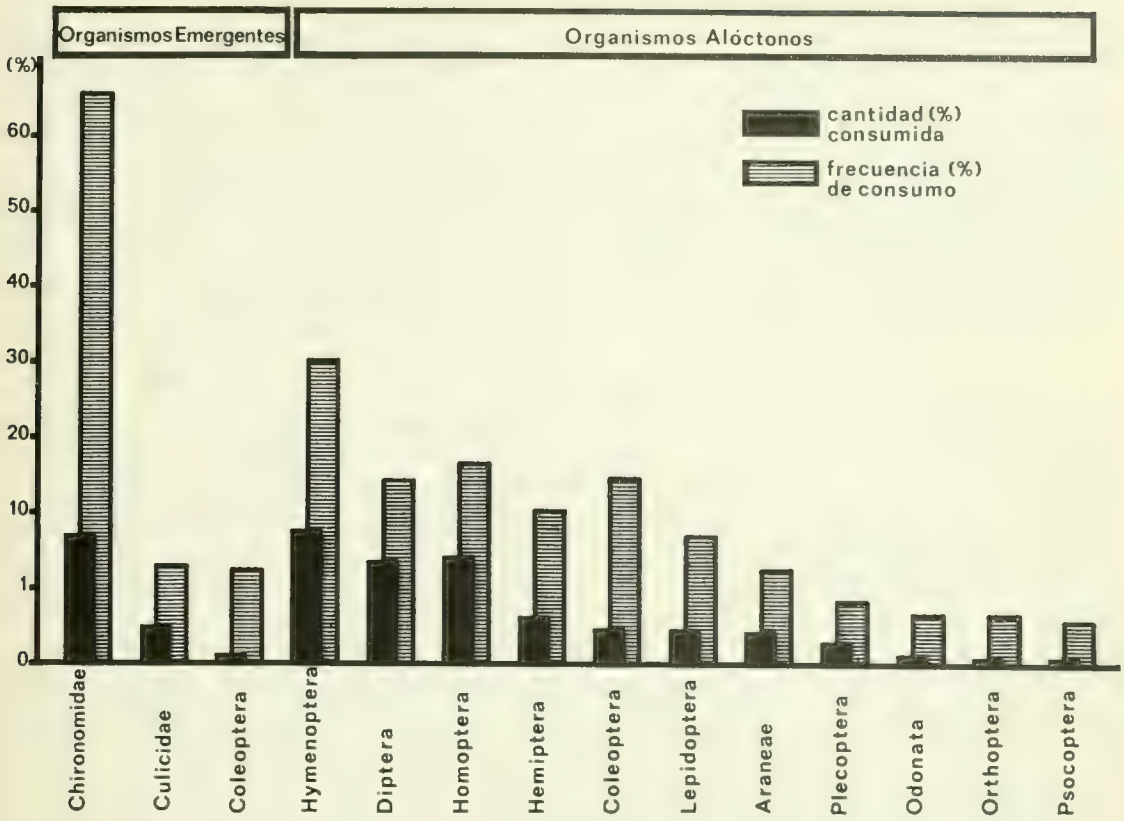


Fig. 13. Alimentación neustónica.

Tabla 8

CONSUMO DE ELEMENTOS ADICIONALES A LOS ITEMS ALIMENTARIOS

Items	CONSUMO	
	Total truchas	%
Vegetal		
Algas	190	20.32
Semillas	105	11.23
Restos vegetales	160	17.11
Restos vertebr.		
Plumas	25	2.67
Truchas	10	1.06
Minerales		
Piedras	45	4.81
Rocas	74	7.91
Arena	39	4.17
Foráneos		
Papel	6	0.64
Cartón	3	0.32
Cigarrillos	2	0.21
Algodón	3	0.32
Detritos indeterminado	502	53.69
Total truchas	935	100.00

macal está representado principalmente por algas, semillas y restos de vegetales (tallos, hojas y flores); predominan las algas y los restos de vegetales varían según el lugar de muestreo. Las truchas de Palos Quemados, Palos Quemados - Los Machos, Bahía Los Machos, Puntilla de Chillán y Bahía Los Tábanos presentan alta frecuencia en el consumo de vegetales, especialmente algas. Los ejemplares capturados en el sector sur del lago muestran baja frecuencia en el consumo de vegetales.

El componente mineral del contenido estomacal está compuesto de fragmentos de rocas, piedras y arena. El 17.29% de las truchas habían consumido estos elementos; el porcentaje varía de acuerdo al lugar de captura. Las truchas de La Escoria, Las Bombas y El Milímetro, presentan la mayor frecuencia de ingestión de rocas. El mayor número de truchas con arena en el contenido estomacal se determinó en los ejemplares colectados en Aguas Enterradas y Bahía Los Barros. En la estación Punta El Flaco

se constató el mayor número de especímenes con piedras en sus estómagos.

Además de los componentes descritos, se determinó la presencia de algunos elementos foráneos, extraños a la alimentación de las truchas: restos de papel, cartón, carbón, algodón y cigarrillos (Tabla 8). Los restos de cartón, papel, algodón y cigarrillos se determinaron en estómagos de ejemplares capturados en Puerto Nuevo y los restos de carbón en especímenes de Bahía Irarrázabal.

Hábitat de los ítems alimentarios

Los organismos alimentarios se agruparon, de acuerdo a su origen, en: neustónicos y bentónicos. Bentónicos, los que las truchas capturan en el fondo del lago, y neustónicos, los capturados en la superficie del agua.

En la Figura 12 se representa el consumo alimentario de las truchas, en relación a la procedencia y el hábitat ecológico de los organismos alimentarios. El 98.72% de los ejemplares contienen alimentos bentónicos y el 65.13% alimentos neustónicos. Los organismos bentónicos ingeridos constituyen el 87.73% del total de los organismos consumidos. Los neustónicos representan el 12.27%.

En el neustón, las truchas capturan insectos emergentes del propio medio e insectos alóctonos. El 65% de los ejemplares habían consumido insectos emergentes y el 42.67% insectos alóctonos. Entre los insectos emergentes: pupas de Chironomidae, pupas de Culicidae y Coleoptera. Entre los insectos alóctonos: Hymenoptera, Diptera, Homoptera y Hemiptera. Las pupas de Chironomidae son los organismos alimentarios de mayor consumo en el neustón, como se aprecia en la Figura 13.

En el bentos, las truchas capturan insectos emergentes y artrópodos bentónicos. El 97.6% de los especímenes consumieron insectos emergentes y el 22.78% artrópodos bentónicos. La alimentación bentónica se representa en la Figura 14. Entre los insectos emergentes, las truchas consumen preferentemente

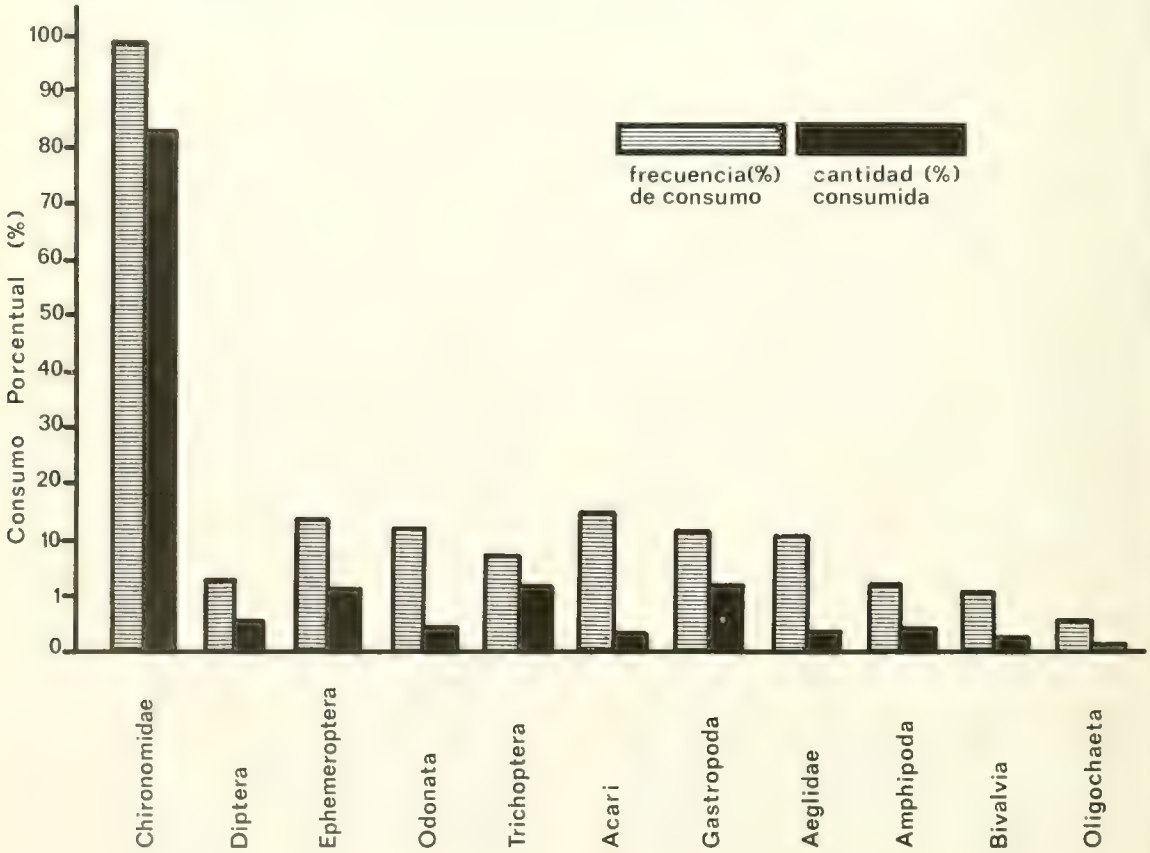


Fig. 14. Alimentación bentónica.

larvas de Chironomidae, Ephemeroptera, Diptera, Odonata, Gastropoda, Aeglidae y Trichoptera. El 98.71% de los ejemplares consumieron larvas de Chironomidae.

En la Figura 15 se representa la cantidad porcentual de organismos bentónicos y neustónicos consumidos por las truchas para cada estación de captura. En ésta se observa que los ejemplares capturados en las estaciones de Puerto Nuevo, La Escoria, El Milímetro, Las Bombas, El Arbolito, Las Playas (lugares del sector suroeste del lago) y Bahía Los Bueyes, consumen menor cantidad de organismos neustónicos. A su vez, el mayor consumo de alimento neustónico se presenta en los ejemplares capturados en Palos Quemados, Palos Quemados - Los Machos, Bahía Los Machos, Bahía El Colorado, Bahía Irarrázabal y Bahía Los Cóndores. En todas las estaciones hay un mayor consumo de organismos bentónicos, especialmente en las del sector suroeste.

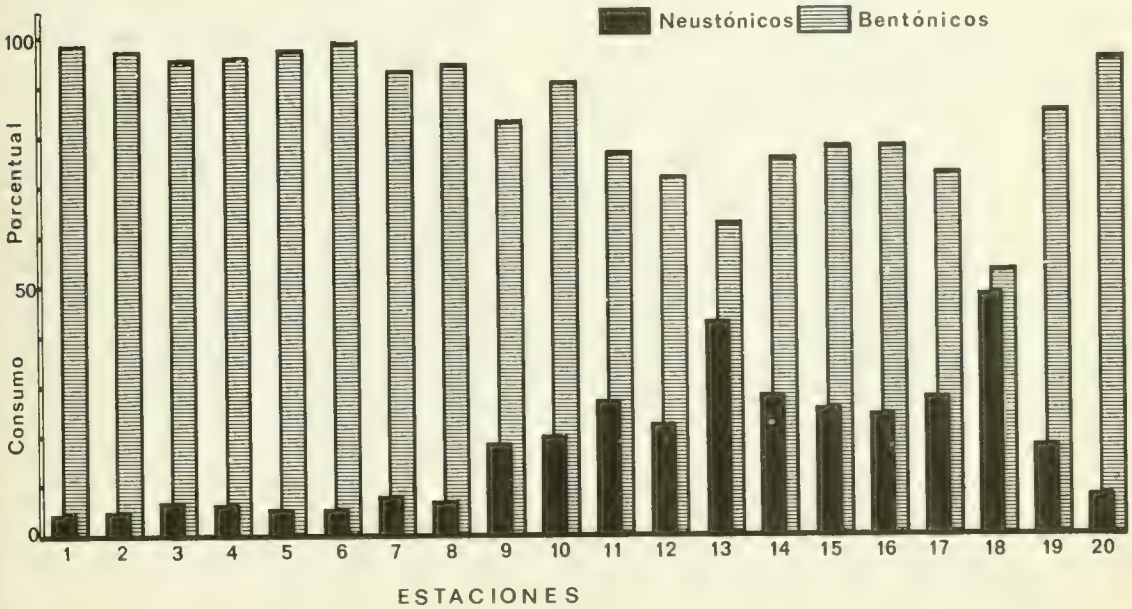


Fig. 15. Consumo porcentual de organismos neustónicos y bentónicos.

Grado de Importancia de Organismos Alimentarios

El valor del "Coeficiente Alimentario Numérico" (Q) de cada organismo-alimento, representa el aporte teórico de ellos en la alimentación de las truchas.

Los Valores de Q, el Indice de Importancia (IIN) y la clasificación de los ítems alimentarios según su importancia, se muestran en la Tabla 9. El ítem Diptera presenta un índice de importancia (IIN) de 93.61% y es el alimento básico en la alimentación de acuerdo a su coeficiente alimentario (Q) (Hureau, 1970). Entre los Dípteros se destacan las larvas y pupas de Chironomidae, las que tienen un 90.39% y 19.17% de importancia en la alimentación de las truchas. La alimentación secundaria está constituida por los ítems Hymenoptera, Gastropoda, y Homoptera, los que tienen respectivamente 7.12%, 4.76% y 4.53% de importancia en la composición alimentaria. Los ítems alimentarios con valores Q inferiores a 20 e IIN menor de 4.47%, constituyen la alimentación terciaria o accidental de las truchas.

Distribución Espacial de los Organismos Alimentarios

La composición alimentaria de las truchas está formada por organismos correspondientes a 93 familias. Para su análisis fueron agrupados en 22 categorías de ítems alimentarios, tal como se aprecia en la Tabla 7. Los organismos-alimentos, de acuerdo al lugar de captura del

Tabla 9

COEFICIENTE ALIMENTARIO (Q), INDICE DE IMPORTANCIA NUMERICO (IIN) Y CLASIFICACION DE LOS ITEMS ALIMENTARIOS CONSUMIDOS (SEGUN HUREAU, 1970)

Items	Coeficiente Alimentario Q	Indice de Importancia $\sqrt{Q}$	Clasificación
Autóctonos			
Diptera	8763.47	93.61	Básico
Acari	12.59	3.54	Terciario
Ephemeroptera	14.26	3.78	Terciario
Odonata	1.58	1.26	Terciario
Gastropoda	22.61	4.76	Secundario
Aeglidae	1.68	1.30	Terciario
Trichoptera	12.58	3.55	Terciario
Amphipoda	0.29	0.54	Terciario
Coleoptera	0.30	0.55	Terciario
Bivalvia	0.05	0.22	Terciario
Oligochaeta	0.004	0.06	Terciario
Alóctonos			
Hymenoptera	50.76	7.12	Secundario
Homoptera	20.57	4.53	Secundario
Coleoptera	5.61	2.37	Terciario
Diptera	16.44	4.05	Terciario
Hemiptera	7.45	2.73	Terciario
Lepidoptera	0.61	0.78	Terciario
Araneae	0.009	0.09	Terciario
Plecoptera	0.004	0.06	Terciario
Odonata	0.0006	0.03	Terciario
Orthoptera	0.0002	0.01	Terciario
Psocoptera	0.0001	0.01	Terciario

pez y del contenido estomacal, se clasifican en: Organismos de Distribución Espacial Alta, Intermedia y Baja. El 63.8% de los organismos-alimentos tienen baja distribución y sólo el 15.3% presentan alta distribución (Figura 16).

De acuerdo a la procedencia, los organismos de distribución alta están representados preferentemente por organismos autóctonos y los de distribución baja por organismos alóctonos (ver Figura 17).

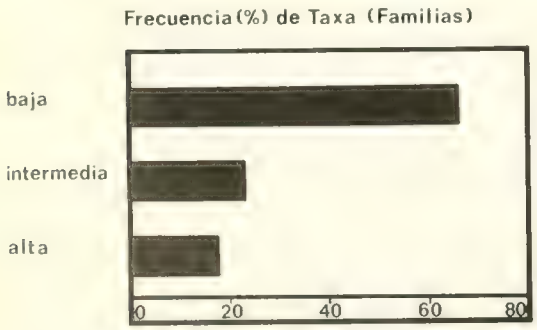


FIG. 16. Distribución (Constancia) espacial porcentual de todos los ítems alimentarios.

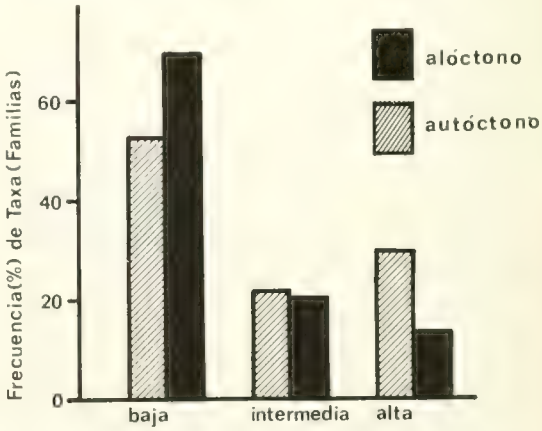


FIG. 17. Distribución (Constancia) espacial porcentual de los ítems alimentarios autóctonos y alóctonos.

Entre los organismos autóctonos, Chironomidae, Acari, Littorina (Gastropoda), Aeglidae, Macromidae y Ephemeroptera, presentan distribución alta. Trichoptera, Culicidae, Rhagionidae, Stratiomydae, Ephydridae, distribución baja. Las larvas y pupas de Chironomidae presentan una distribución espacial de 100%.

Entre los organismos alóctonos de mayor distribución espacial se destacan los ítems Hymenoptera (Formicidae, Chalcididae), Homoptera (Cicadellidae), Aphidae, Psyllidae, Coleoptera (Staphylinidae, Scarabaeidae) y Diptera (Empididae, Heliomizidae).

Diversidad Alimentaria

La alimentación de las truchas colectadas en Bahía Los Barros, Bahía Los Cóndores, Punta El Flaco, Palos Quemados y Palos Quemados - Los Machos presentan los valores más altos de Diversidad Alimentaria entre las poblaciones estudiadas. Los valores son bajos si se comparan con las diversidades máximas correspondientes. Estos lugares se caracterizan por presentar condiciones productivas favorables (vegetación abundante, presencia de caídas de agua y/o tributarios). Las estaciones La Escoria, El Milímetro, El Arbolito, Bahía El Colorado y Bahía Los Tábanos presentan la población de truchas con los valores más bajos de Diversidad Alimentaria. Estas estaciones presentan condiciones pobres de productividad (carentes de vegetación y sustrato geológico volcánico).

Las Diversidades Alimentarias observadas varían de 0.06 a 0.65, según el índice de Shannon y 0.05 a 0.60 según el índice de Simpson (ver Tabla 10).

La Figura 18 representa en un Diagrama de Rarefacción de Sanders, una comparación de las Diversidades Alimentarias entre las estaciones de colecta.

Similaridad Alimentaria (S)

Los ejemplares analizados muestran semejanzas en su composición alimentaria de acuerdo a las estaciones de captura. El dendrograma de asociación (Fig. 19) expresa la Similaridad Alimentaria (S) entre las truchas provenientes

Tabla 10

INDICE DE DIVERSIDAD SEGUN RECUENTO DE CONSUMO POR CADA ESTACION. INDICES DE SHANNON-WIENER Y SIMPSON

Nº Estación de Captura	Total truchas	Número de especies (s)	Número de individuos (n)	Indice de Shannon-Wiener (H')	Indice de Simpson
1 Puerto Nuevo	46	18	4.737	0.11	0.08
2 La Escoria	53	13	6.376	0.07	0.05
3 El Milímetro	26	17	2.543	0.09	0.06
4 Las Bombas	15	13	793	0.25	0.25
5 El Arbolito	17	16	3.398	0.06	0.04
6 Las Playas	139	34	31.027	0.16	0.13
7 La Herradura	9	11	750	0.15	0.13
8 La Angostura	4	6	1.309	0.11	0.10
9 Aguas Enterradas	5	7	662	0.20	0.19
10 Bahía Los Barros	64	32	8.705	0.47	0.50
11 Bahía Irarrázabal	195	58	27.963	0.37	0.30
12 Bahía Los Cóndores	24	33	2.305	0.50	0.44
13 Punta El Flaco	11	27	943	0.65	0.60
14 Palos Quemados (P.Q.)	19	28	2.275	0.53	0.53
15 P.Q. - Los Machos	15	34	633	0.64	0.53
16 Bahía Los Machos	139	48	16.599	0.23	0.17
17 Puntilla de Chillán	109	60	24.217	0.24	0.16
18 Bahía El Colorado	9	13	1.144	0.09	0.06
19 Bahía Los Tábanos	28	14	4.204	0.09	0.07
20 Bahía Los Bueyes	8	10	962	0.12	0.11

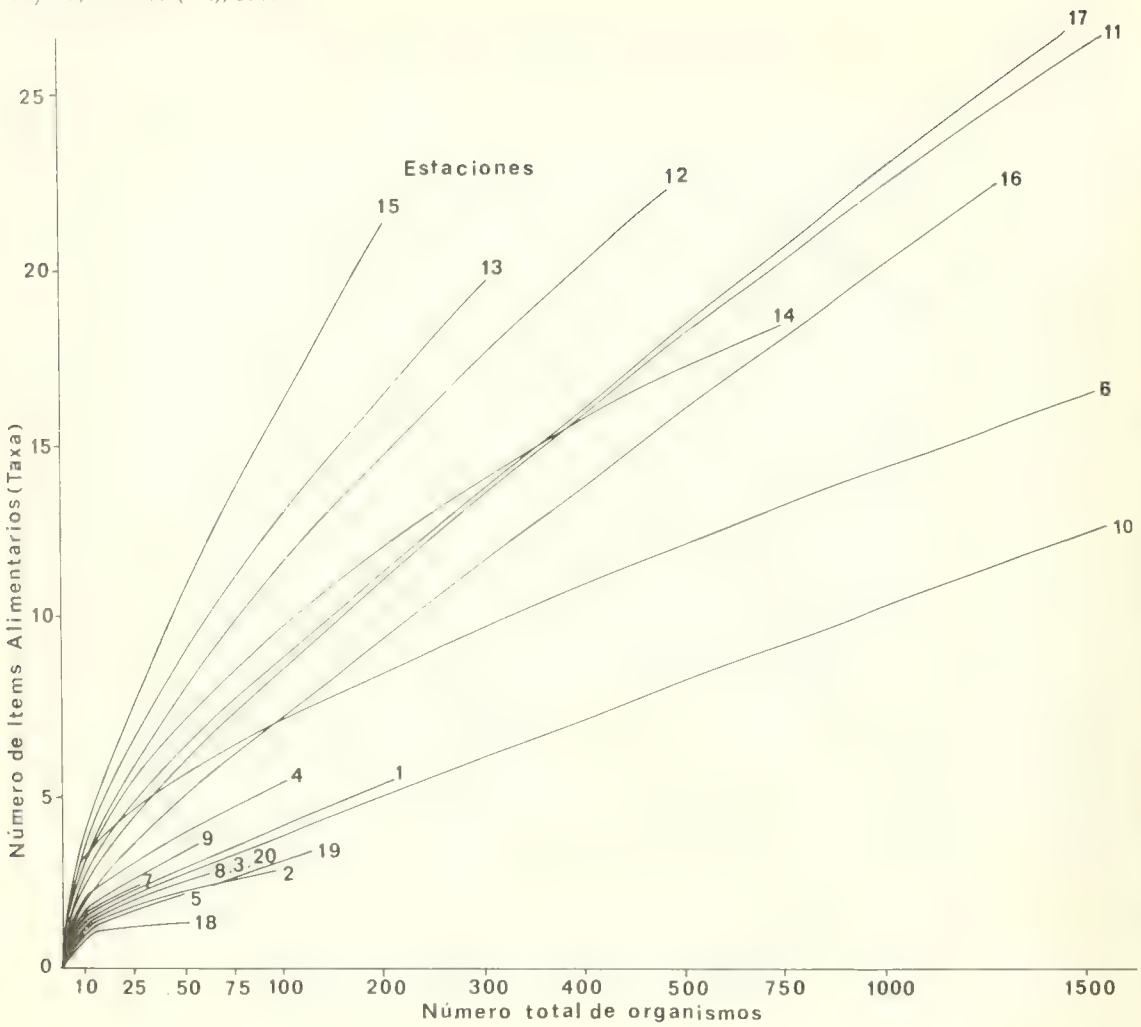


FIG. 18. Diagrama de Rarefacción de Sanders para la diversidad alimentaria, basada en número total de organismos diferentes (número de ítems alimentarios (Taxa)) consumidos en las estaciones.

de 4 grupos de Estaciones de Muestreo: A, B, C y D.

En el grupo A se encuentran las truchas capturadas en Puerto Nuevo, La Escoria, El Milímetro, Las Bombas, El Arbolito, Las Playas y La Herradura (sector suroeste, ver Figura 1). Estas presentan un Coeficiente de Similaridad de 0.59, los ejemplares de Puerto Nuevo y La Escoria poseen la composición alimentaria de mayor similaridad en el lago (0.88). Las truchas de estas estaciones consumen organismos autóctonos, bentónicos, especialmente larvas de Chironomidae, Aeglidae, Gastropoda y Acari. Las estaciones asociadas tienen sustrato geológico rocoso-volcánico y carecen de vegetación circundante.

El grupo B está constituido por truchas provenientes de Bahía Irarrázabal, Puntilla de Chillán, Bahía Los Machos, Palos Quemados, Bahía Los Tábanos, Bahía Los Cóndores, Palos Quemados-Los Machos y Bahía El Colorado. Estos lugares se caracterizan por presentar vegetación abundante y variada. Las truchas de este grupo presentan una similaridad de 0.42; los ejemplares de Bahía Irarrázabal, Puntilla de Chillán y Bahía Los Machos tienen la composición alimentaria de mayor similaridad. Las truchas de estos lugares se caracterizan por el mayor consumo de fauna alóctona, de preferencia himenópteros, homópteros, hemípteros y dípteros alóctonos.

El grupo C representa las truchas capturadas en La Angostura, Aguas Enterradas, Bahía

Los Barros y Bahía Los Bueyes (sector sureste, ver Figura 1); presentan una similaridad de 0.53. Las truchas de este grupo se relacionan entre sí por el predominio en su alimentación de organismos autóctonos bentónicos (Chironomidae, Trichoptera, Rhagionidae, Ephidridae y Culicidae). Estas estaciones se caracterizan por escasa vegetación circundante, sustrato bentónico arenoso-pantanoso y aguas poco profundas.

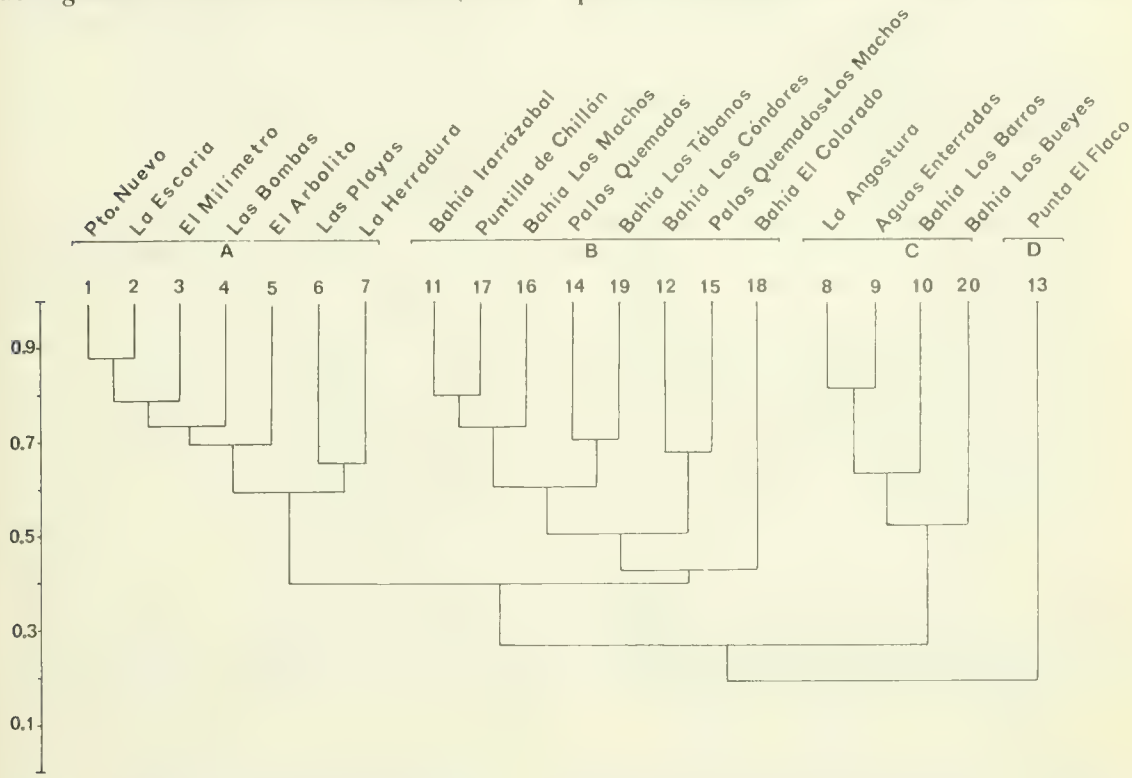


Fig. 19. Dendrograma de similaridad alimentaria entre las estaciones de captura, basada en el contenido estomacal de las truchas.

El grupo D (Punta El Flaco) comprende ejemplares con el menor valor de Similaridad Alimentaria (0.20) con respecto a las truchas de los otros lugares del lago. Estas truchas se caracterizan por el mayor consumo de Aeglidae, Macromidae y de organismos alóctonos (Hymenoptera, Coleoptera, Diptera y Homoptera). Punta El Flaco se caracteriza por su sustrato pedregoso y abundante vegetación circundante, es un lugar ubicado entre las Estaciones del grupo B pero con características ecológicas propias que determinan una fauna alimentaria particular.

DISCUSION

Color y forma

La coloración externa variable encontrada en las truchas estudiadas concuerda con las observaciones efectuadas en otros biotopos lacustres nacionales (Mann, 1954; De Buen, 1959; Wetzlar, 1979). El color de los ejemplares está definido por el color del dorso y el de las figuras circulares denominadas "motas de color oscuro" por algunos autores.

La modificación de color más notable es la derivada de la madurez sexual (fases IV y V) coincidente con los períodos próximos al desove, se distingue por la coloración amarillo anaranjado de los extremos de las aletas ventrales y el opérculo. Se ha postulado un dimorfismo sexual "fácilmente" reconocible: "las truchas machos tienen la cabeza proporcionalmente de mayor tamaño que las hembras"; en este trabajo se observó que no hay significancia entre estas medidas, no se aprecia dimorfismo sexual, en relación a este carácter, en la muestra estudiada.

El predominio de ejemplares de las clases

2-3 y 3-4 años, correspondientes a truchas de 200-349 mm (Fig. 11) con predominio de ejemplares de 200-399 mm (Fig. 4), en la muestra estudiada, indica que la pesca deportiva en el lago está constituida principalmente por especímenes juveniles. Las técnicas de muestreo, propias de la pesca deportiva, no permiten hacer inferencias sobre la estructura real de toda la población del Lago Laja, sin embargo, si se considera que en la muestra dominan las hembras, se puede inferir que hay sobrepoblación.

Los ejemplares tienen características morfométricas y estado de gordura poco atractivo para la pesca deportiva. Se reconoce desproporcionalidad en el crecimiento: resultan ejemplares alargados, delgados y de cabeza proporcionalmente grande (Fig. 20). Aún así, por la abundancia en la pesca, se considera al Lago Laja como un lugar atractivo para pescadores deportivos.

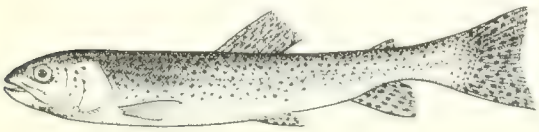


Fig. 20. *Salmo gairdneri* (R.), Lago Laja. Ejemplar de 312 mm/LT y 210 grs.

La desproporcionalidad presentada por las truchas del Lago Laja es producto de las pobres condiciones alimentarias del lago. Esta desproporción se observa al comparar las Figuras 20 y 21. Posiblemente haya períodos ligeramente mejores que otros, pero en general, los lagos andinos no presentan buenas condiciones de alimento para *Salmo gairdneri*.

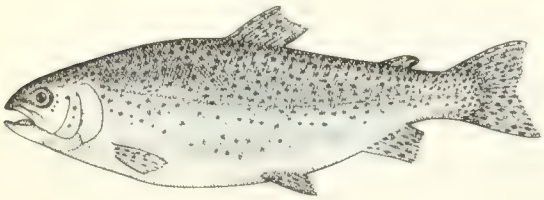


Fig. 21. *Salmo gairdneri* (R.), Lago Calafquén. Ejemplar de 540 mm largo estándar y 3300 grs.

Composición Alimentaria

La dieta alimentaria de *Salmo gairdnéri* es similar en la mayoría de los lugares donde vive. Las poblaciones chilenas provienen de Estados Unidos y de Alemania (Hunt, 1965; Maccrimon, 1971; Elliot, 1973), donde se ha observado que su dieta es similar a la que tiene en Nueva Zelanda (Allen, 1961). En Chile se ha demostrado esta similitud entre los biotopos nacionales (De Buen, 1959; Burns, 1972; Arenas, 1978; Wetzlar, 1979). Especialmente similares son las dietas de las poblaciones de la alta cordillera. La dieta de *S. gairdneri* en la Laguna del Maule fue determinada por Wetzlar, *op. cit.* Para el Lago Laja, se determina en este trabajo: predominan los dípteros acuáticos, himenópteros, gastrópodos y homópteros. La dieta de esta población se diferencia de poblaciones de otros lagos por la ausencia de componentes pelágicos (zooplancton y peces), excepto por la esporádica presencia de alevines de la misma especie que no es indicio de predación intraespecífica. La predación interespecífica ha sido señalada para algunos lagos extranjeros como habitual (Burnet, 1959; Smith, 1956; Perchlander, 1966). Las truchas del Lago Laja no presentan en su dieta otros peces.

Algunos autores atribuyen importancia a Aeglidae en la alimentación de las truchas (Burns, 1972; De Buen, 1959); en el Lago Laja este ítem no tiene relevancia, es sólo un alimento terciario. La ingestión de rocas, arena y piedras es aparentemente accidental. La ingestión se produce junto a la captación de alimentos bentónicos y depende de las características del fondo de hábitat.

Los factores que determinan la captación de las presas, han sido estudiados por diferentes autores (Allan, 1976, 1981; Allen, 1941; Elliot, 1967; Metz, 1974; Mundie, 1969; Pike *et al.*, 1977; Ringler, 1970; Tippet y Moyle, 1978). Bisson, 1978, plantea que la captura de las presas alimentarias está determinada principalmente por el tamaño, la visibilidad y la disponibilidad de ellas en el biotopo. La alimentación de la trucha en el Lago Laja, está más bien determinada por la disponibilidad de los organismos-alimentos, los que varían de acuerdo a sus propias características y a las del biotopo. Las características de los organismos están determinadas por sus ciclos biológicos, sus luga-

res de procedencia, su dependencia de la vegetación circundante, distribución espacial y temporal, entre otras. El biotopo, por la capacidad de mantener poblaciones suficientes de organismos-alimentos, la posición respecto al viento para recibir ítems alóctonos, la profundidad, transparencia del agua y sustrato del fondo y orillas. Se puede estimar el hábito alimentario de la trucha como oportunista y poco selectivo.

El contenido estomacal presenta mayor cantidad de elementos autóctonos (Fig. 12), esto se mantiene para todas las estaciones de captura. Sobresale el ítem larvas y pupas de quironómidos que los peces consumen con mayor frecuencia y cantidad (Figs. 13 y 14). Los ítems autóctonos de mayor tamaño son menos frecuentes. En verano aumenta la diversidad alimentaria por la incorporación a la dieta de ítems alóctonos provenientes de la vegetación circundante y arrastrada por el viento. En invierno la nieve inutiliza este recurso.

Los ítems alóctonos varían en cada estación y dependen de la orientación, la vegetación, los chorrillos afluentes tributarios y el escurrimiento de tierra y material humificado. Entre éstos destacan varias especies de Formicidae cuya abundancia es significativa en Bahía Irarrázabal, Bahía Los Machos y Puntilla de Chillán.

Entre los organismos autóctonos de distribución restringida se encuentran adultos de Trichoptera, pupas de Culicidae, larvas de Rhagionidae, larvas de Stratiomidae y larvas y pupas de Ephidridae. Estos se encontraron en estómagos de truchas provenientes de estaciones de colecta con sustrato bentónico arenoso, escasa vegetación circundante y poca profundidad: Las Playas, Aguas Enterradas, La Angostura y Bahía Los Barros. Los Amphipoda y Bivalvia son más frecuentes en estaciones con buena condición biótica. Aeglidae se encuentra en las truchas provenientes de lugares con sustrato pedregoso y rocoso-volcánico: Puerto Nuevo, La Escoria, El Milímetro y Las Bombas.

La alimentación de estos peces está más asociada a la disponibilidad del alimento que a algún tipo de selectividad ejercido por los peces (Brasseur, 1966; Mccormack, 1962). Se demuestra una relación directa entre la riqueza biótica de las estaciones y la diversidad de la dieta (Tabla 10). Del mismo modo se encuentra correlación entre la alimentación de truchas provenientes de lugares de profundidad y sustrato semejante (Fig. 19).

En las truchas colectadas se observa mayor frecuencia de organismos bentónicos (Fig. 12), en especial larvas de Chironomidae (Fig. 14). En algunos lugares hay incremento de ítems neustónicos (Fig. 15) en los contenidos del aparato digestivo, lo que indica que los individuos se desplazan entre el neustón y el bentos, con un comportamiento oportunista de captura de las presas.

Los alimentos neustónicos están compuestos principalmente por pupas de Chironomidae, adultos de Trichoptera y Plecoptera entre los autóctonos, y una notable variedad de organismos alóctonos, dependientes de la vegetación circundante. Esta parte de la dieta ha sido utilizada para otros lagos por diversos autores (Nilsson, 1955; Hunt, 1965; Bailey, 1966; Norlin, 1967; Waters, 1969, y Elliot, 1973) que concuerdan en asignar un importante rol en el equilibrio de la dieta. Esta función se cumple en algunos lugares del Lago Laja; en otros; la dieta es desbalanceada.

El tamaño de las presas no tiene significación en la dieta de las truchas del Lago Laja como lo tiene en otros lagos (Allen, 1941, 1978; Metz, 1974). Los alimentos primarios son en su mayoría diminutos (Chironomidae), los ítems más grandes (Aeglidae, Decapoda), son sólo terciarios.

La visibilidad de las presas tiene importancia por ejercer atracción sobre las truchas. Se ha señalado que poseen capacidad de incrementar su capacidad y preferencia con la experiencia (Ware, 1971). Del mismo modo que se han determinado capacidades individuales para detectar presas específicas (Bryan y Larkin, 1972). Esto explica el éxito en la pesca deportiva al emplear cebos de colores amarillo-anaranjado y grises brillantes, que coinciden con organismos alóctonos de tamaño mayor (Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera) que llegan al neustón del Lago Laja.

El Lago Laja es un sistema cerrado. Las truchas no pueden abandonarlo y luego regresar. El hecho que todo el ciclo, durante numerosas generaciones, se haya desarrollado en él, ha creado un pool genético sin intercam-

bio, que ha llevado a la formación de una población adaptada a sus condiciones, con alto poder reproductivo, baja selectividad en la dieta y con una forma alargada y delgada (Fig. 20), que posiblemente tenga valor adaptativo.

Como recurso hidrológico, el Lago Laja está principalmente destinado a aportar fuerza hidroeléctrica, su población ictiológica es de interés secundario. Por esto, el nivel del lago es sometido a fluctuaciones bruscas en el período de primavera e invierno, las que afectan drásticamente el biotopo. Principalmente afectada es la fauna alimentaria del litoral: Aeglidae, Mollusca, Trichoptera. Se desconoce cómo estas fluctuaciones de nivel que llegan a ser considerables, pueden afectar la reproducción de la población. Es interesante mencionar que los ejemplares de mayor talla y de más edad fueron colectados en los lugares más profundos, donde las variaciones de nivel tienen poca significación.

BIBLIOGRAFIA

ALLAN, J.D. 1976. The distributional ecology and diversity of benthic insects in Cement Creek, Colorado. Ecology 56: 1040-1053.

ALLAN, J. D. 1981. Determinants of diet of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in a mountain stream. Can J. Fish. Aquatic. Science. 38: 148-192.

ALLEN, K.R. 1941. Studies on the biology of the early stages of the salmon (*Salmo salar*). 2. Feeding habits. J. Animal. Ecol. 10: 476.

ALLEN, K.R. 1961. Relations between Salmonidae and the native freshwater fauna in New Zealand. Proc. N.Z. Ecol. Soc. 8: 66-70.

ARENAS, J.N. 1978. Análisis de la alimentación de *Salmo gairdneri* Richardson en el lago Riñihue y río San Pedro, Chile. Medio Ambiente 3 (2): 50-58.

BAYLEY, R.C. 1966. Observations on the nature and importance of organic drift in a Devon river. Hydrobiology 27: 353-367.

BISSON, P.A. 1978. Diel food selection by two sizes of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in a experimental stream. J. Fish. Res. Bd. Canada 35: 971-975.

BRASSEUR, R.J. 1966. Stomach contents of salmon and steelhead trout in the North Eastern Pacific. ocean. J. Fish. Res. Bd. Canada. 23(1).

BRYAN, J.E. and P.A. LARKIN. 1972. Food specialization by individual trout. J. Fish. Res. Bd. Canada. 29(11): 1615-1624

BURNET, A.M.R. 1959. Some observations in natural fluctuations of trout population numbers. New Zeal. J. Sci. 2: 410-421.

BURNS, J.W. 1972. The distribution and life history of South American freshwaters crabs (*Aegla*) and their role in trout stems and lakes. Trans. Amer. Fish. Soc. 101(4): 595-607.

CAMPOS, H. 1970. Introducción de especies exóticas y su relación con los peces de agua dulce de Chile. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. 14(162): 3-9.

CID, L. 1980. Análisis multivariable de diversidad ecológica. Tesis Magister en Estadística. U. de Concepción, 95 págs. (Tesis mimeografiada).

DE BUEN, F. 1959. Los peces exóticos en aguas dulces de Chile. Inv. Zool. Chilenas 5: 103-135.

ELLIOT, J.M. 1967. The food of trout (*Salmo trutta*) in a Dartmoor stream. J. Appl. Ecol. 4: 59-71.

ELLIOT, J.M. 1973. The food of brown and rainbow trout (*Salmo trutta* and *S. gairdneri*) in relation to the abundance of drifting invertebrates in a mountain stream. Oecologia 12: 329-347.

GOLUSDA, P. 1927. Aclimatación y cultivo de especies salmonídeas en Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción 1(1-2): 80-100.

HUNT, R.L. 1965. Surface drift insects as trout food in the Brule river. Trans. Wiscon. Acad. Sci. 54: 51-61.

HUREAU, J.C. 1970. Biologie comparée de quelques poissons antartiques (Notothenidae). Bull. Inst. Océanogr. Mónaco 68: 1-244.

HURTUBIA, J. 1973. Trophic diversity measurement in Sympatric predatory species. Ecology 54(4): 885-889.

JARPA, E.G. 1981. Análisis de Conglomerados (estrategias jerárquicas aglomerativas). Tesis Magister en Estadística. U. de Concepción. (Tesis mimeografiada).

MACCRIMMON, H.R. 1971. World distribution of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J. Fish. Res. Bd. Canada 25(12): 2527-2548.

MANN, G. 1954. La vida de los peces en aguas Chilenas. Imprenta Stanley. Santiago.

MCCORMACK, J. 1962. The food of young trout (*Salmo trutta*) in two different backs. J.A. Ecol. 31(2): 305-316.

METZ, J.P. 1974. Die Invertebratendrift an der Oberfläche eines Voralpenflusses und ihre selektive Ausnutzung durch die Regenbogenforellen (*Salmo gairdneri*). Oecologia (Berlin) 14: 247-267.

MUNDIE, J.H. 1969. Ecological implications of the diet of juvenile coho in streams, p. 135-152. In T.G. Northcote (ed) Symposium on salmon and trout in streams 1968. H.R. MacMillan Lectures in Fisheries, Univ. British Columbia, Vancouver, B.C.

Nilsson, N.A. 1955. Studies on the feeding habits of trout and chard in North Swedish lakes. Inst. Freshwater Res. Drottningholm. 36: 163-225.

Norlin, A. 1967. Terrestrial insects in lake surfaces their availability and importance as fish food. Inst. Fresh. Res. Drottningholm. 47: 39-59.

Novion, R.A. 1971. "El Laja" un río creador. Edit. Jerónimo de Vivar. Santiago, Chile.

Perchlander, L. 1966. Salmonideneinsätze in Hochgebirgssenn und-tümpeln der Ostalpen Verh. Inst. Verein. Theor. angew. Limnologie 16: 1182-1191.

Pike, G.H. and H.R. Pulliam. 1977. Optimal foraging: a selective review of theory and test. Quart. Rev. Biol. 201: 1-15.

Ringler, N.H. 1970. Prey selection by drift feeding brown trout (*Salmo trutta*). J. Fish. Res. Bd. Canada. 36: 392-403.

Ringuelet. R.A. y R.H. Aramburu. 1967. Los peces Argentinos de agua dulce. Prov. de Buenos Aires. La Plata, Argentina.

Shannon, C.E., 1948. A mathematical theory of communications. Bell System Tech. J., Vol. 27; pp. 379-423, 623-656.

Simpson, E.H. (1949). Measurement of diversity. *Nature* 163, 688.

Smith, M.W. 1956. Furthermore improvement in trout angling at Crey lake, New Brunswick, with predator control extended to large trout. Canada Fish Culturist 19: 13-16.

Sneath, R. and R. Sokal. 1963. Principles of Numerical Taxonomy. Freeman and Co.

Tippet, W.E. and P.B. Moyle. 1978. Epibenthic feeding by rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in the Mc Cland rivers. Calif. J. Animal. Ecol. 47: 549-559.

Ware, D.M. 1971. Predation by rainbow trout (*Salmo gairdneri*). The efects of experience. J. Fish. Res. Bd. Canada 28: 1847-1852.

Waters, T.F. 1969. Invertebrate drift ecology and significance to stream fishes. In: Symposium on salmon and trout in stream. Univ. of Brit. Columbia. Vancouver. Inst. f. Fisheries 5: 121-134.

Wetzlar, H. 1979. Beiträge zur biologe und bewirtschaftung von forellen (*Salmo gairdneri* und *S. trutta*) in Chile. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades vorgelegt der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg/Br. (Tesis mimeografiada).

Windell, J.T. 1968. Food analysis and rate of digestion. In: "Methods for assesment of fish production in freshwaters". IBP Handbook N° 3 (Ed. W.E. RICKER): 197-203. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh.

Zúñiga, L.R. and P. Domínguez, T. 1977. Observaciones sobre el zooplancton de lagos chilenos. An. Mus. Hist. Nat. Vol. 10.

Gayana, Zool. 49 (1-2):31-58, 1985 ISSN 0016-531X

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA FAMILIA CHONDRACANTHIDAE EN CHILE (COPEPODA: POECILOSTOMATOIDA)

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE FAMILY CHONDRACANTHIDAE IN CHILE (COPEPODA: POECILOSTOMATOIDA)

César Villalba S.* y Jacqueline Fernández B.*

RESUMEN

Se describe *Juanettia continentalis* n. sp., parásito de *Helicolenus lengerichi* Norman y *Jusheyhoea macrura* n. gen. n. sp., de *Coelorhynchus aconcagua* Iwamoto y *Nezumia pulchella* (Pequeño). Se señala por primera vez para Chile la presencia de *Acanthochondrites* sp., parásito de *Raja chilensis* Guichenot y *Protochondria longicauda* Ho, 1970, parásito de *Hippoglossina macrops* Steindachner; se redescriben *Chondracanthus genypteri* Thomson, 1889 y *C. palpifer* Wilson, 1912, a base de material chileno. Se incluye una clave para las especies chilenas de Chondracanthidae, señalándose nuevos hospedadores y localidades.

ABSTRACT

Juanettia continentalis n. sp., parasite of *Helicolenus lengerichi* Norman and *Jusheyhoea macrura* n. gen. n. sp., from *Coelorhynchus aconcagua* Iwamoto and *Nezumia pulchella* (Pequeño), are described. *Acanthochondrites* sp., parasite of *Raja chilensis* Guichenot and *Protochondria longicauda* Ho, 1970 from *Hippoglossina macrops* Steindachner, are reported in Chile for the first time. *Chondracanthus genypteri* Thomson, 1889 and *C. palpifer* Wilson, 1912, are redescribed based on chilean specimens. Reports of new hosts records and localities, and a key for the Chilean Chondracanthidae, are also given.

KEYWORDS: Parasitic copepoda, Chondracanthidae, Fish parasites, *Jusheyhoea macrura* n. gen. n. sp., New species, Key, South Eastern Pacific.

INTRODUCCION

Solamente 9 especies de copépodos parásitos pertenecientes a la familia Chondracanthidae han sido señaladas para Chile. Kröyer (1863, *fide* Ho, 1977) describe *Chondracanthus psetti*, *C. sicyasis* y *C. ophidii*, recolectadas en Valparaíso, siendo estas dos últimas especies transferidas posteriormente al género *Acanthochondria*. Wilson (1918), basándose en material proveniente de *Merluccius gayi* (Guichenot), también de Valparaíso, describe *Chondracanthus chilensis* y en 1921, con material proveniente del Archipiélago de Juan Fernández señala la presencia de *Chondracanthus clavatus* Bassett-Smith, 1896 y describe *Juanettia cornifera*. Ho (1971) sinonimiza *C. chilensis* Wilson, 1918 con *Acanthochondria phycidis* (Rathbun, 1886). Posteriormente, Ho (1977) redescribe las tres especies señaladas por Kröyer para Chile y pone en duda la presencia de *C. clavatus* en Juan Fernández, señalando: "This record is an enigma because the species is reported many times from flatfishes of the North Sea, very far from the Pacific... and the specimen was deposited in the State Museum of Natural History, Stockholm. However, ... I was unable to find the specimen in the said Museum and the identity of the species is still inaccessible". Atria (1980) señala por primera vez para Chile

*Depto. Zoología. Fac. Cs. Biol. y Rec. Nat. Casilla 2407. Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

C. genypteri Thomson, 1889 y *C. palpifer* Wilson, 1912, describiendo a su vez *C. yanezi*.

De esta manera, la familia Chondracanthidae está representada en Chile por 9 especies pertenecientes a 3 géneros. A nivel mundial, la familia comprende aproximadamente 35 géneros y 180 especies separadas en 2 subfamilias: Chondracanthinae y Lernentominae (Ho, 1970; Kabata, 1979; Dojiri y Perkins, 1979).

En el presente trabajo se describe *Juanettia continentalis* n. sp., *Jusheyhoea macrura* n. gen. n. sp.; se señala por primera vez para Chile a *Acanthochondrites* sp. y *Protochondria longicauda* Ho, 1970; y, se redescribe *Chondracanthus genypteri* Thomson, 1889 y *C. palpifer* Wilson, 1912, a base de material chileno, aumentando de esta manera a 6 los géneros y a 13 las especies conocidas para Chile. Se señalan, además, nuevos hospedadores y localidades, incluyéndose una clave para las especies chilenas de Chondracanthidae.

MATERIALES Y METODOS

Los copépodos estudiados fueron recolectados directamente de sus hospedadores, los cuales fueron capturados mediante buceo apnea, pesca de arrastre y espinel durante los años 1982-1985.

Los copépodos recolectados fueron fijados y preservados en alcohol 70%. Algunos especímenes fueron disecados en parte y otros completamente para la observación de sus apéndices, los cuales fueron montados en gelatina-glicerina o temporalmente en ácido láctico. Los especímenes completos y sus apéndices fueron dibujados a mano alzada o con ayuda de una cámara lúcida y sus medidas realizadas mediante un ocular micrométrico.

La identificación del material se realizó siguiendo los criterios de Kabata (1968) y Ho (1970, 1971, 1977).

El material tipo se encuentra depositado en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción (MZUC) y en el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN).

RESULTADOS

CHONDRACANTHIDAE Milne Edwards, 1840

CHONDRACANTHINAE Milne Edwards, 1840

ACANTHOCHONDRITES Oakley, 1930

Acanthochondrites sp.
(Figs. 1-20)

MATERIAL ESTUDIADO: 1 hembra y un macho adherido a ella, de la cavidad bucal de *Raja chilensis* Guichenot, Golfo de Arauco (37°00'S; 73°20'O), septiembre, 1983.

DESCRIPCIÓN DE LA HEMBRA. Cuerpo relativamente alargado y globoso (Figs. 1-3). Cefalosoma separado del primer segmento pedígero por una sutura poco pronunciada. Segundo, tercero y cuarto segmentos pedígeros fusionados formando el tronco, con pequeñas constricciones entre ellos. Extremo posterior del tronco (Fig. 9) con un proceso medio posterior en el cual se ubica posteroventralmente el genitoabdomen. Láminas caudales presentes, ubicadas en la región terminal del abdomen. Sacos ovígeros cilíndricos, más largos que el cuerpo. Huevos multiseriados.

Primera antena (Fig. 4) pequeña, no visible dorsalmente; región basal ligeramente ensanchada; margen anterior provisto de 2 setas robustas, curvadas; armadura apical compuesta, aparentemente, por a lo menos 8 setas desiguales. Segunda antena (Fig. 6) bisegmentada, segmento terminal con forma de gancho.

Labro con las esquinas posterolaterales formando lóbulos conspicuos. Mandíbula (Fig. 5) bisegmentada; segmento terminal curvo, provisto de 24 dientes en su lado convexo y 22 en el cóncavo, no alcanzando ninguna corrida el extremo distal. Primera maxila cilíndrica, con 2 setas apicales. Segunda maxila (Fig. 7) bisegmentada; segmento basal robusto, desarmado; segmento distal ligeramente curvado, provisto en su margen posterior de 10 dientes y 2 setas de desigual tamaño.

Maxilípedo (Fig. 8) trisegmentado; segmento basal inerme, ligeramente más largo que ancho; segmento mediano provisto de espínulas en su extremo distal; segmento terminal formando un gancho recurvado, con un diente cerca de su extremo.

Patas torácicas cilíndricas; primer par (Fig. 10) bilobulado distalmente; segundo par (Fig. 11) unilobulado.

Láminas caudales (Fig. 12) aproximadamente cónicas, con 1 seta a cada lado y una cercana a la base.

Medidas (en mm): Longitud total (sin sacos ovígeros): 9,4; cefalosoma: largo 1,17, ancho 1,56; genitoabdomen: largo 0,55, ancho 0,60; longitud sacos ovígeros: 13,3.

Descripción del macho. Cuerpo de pequeño tamaño, 1,2 mm de largo por 0,58 mm de ancho; fuertemente curvado, con el abdomen plegado bajo el cefalotórax (Fig. 13).

Primera antena (Fig. 14) cilíndrica, alargada, angostándose distalmente, con a lo menos 5 setas apicales y 4 en su margen anterior. Segunda antena (Fig. 15) bisegmentada, segmento distal con forma de gancho.

Mandíbula (Fig. 16) bisegmentada; segmento distal fuertemente curvado, provisto de 2 corridas de dientes: 11 en el lado convexo y 10 en el cóncavo. Segunda maxila (Fig. 18) bisegmentada; segmento basal robusto; segmento distal curvo y desprovisto de dientes y setas. Maxilípedo (Fig. 17) trisegmentado; segmento mediano provisto de pequeñas espínulas dispuestas en 2 áreas adyacentes; segmento terminal ligeramente curvado, con un pequeño diente en su margen cóncavo.

Dos pares de patas torácicas presentes. Primer par (Fig. 19) birrámeo; endopodito simple, inerme; exopodito con 2 setas apicales pequeñas y una de mayor tamaño en su parte media.

Láminas caudales (Fig. 20) cónicas, alargadas, con una seta en la región basal.

Observaciones

El género *Acanthochondrites* Oakley, 1930, cuenta en la actualidad, de acuerdo a los criterios de Ho (1970) y Kabata (1979), solamente con una especie, *A. annulatus* (Olsson, 1868), la cual parasita a diferentes especies de *Raja* del Hemisferio Norte: *R. radiata*, *R. batis* y *R. laevis* del Atlántico Norte y *R. kenojei* y *R. rhina* del Pacífico Norte, aunque Boxshall (1974) insiste en la validez de *A. inflatus* (Bainbridge, 1909) como especie válida, parásita de *R. radiata*.

Aceptando el criterio entregado por Kabata (1979) la presente especie concuerda en general con las características de *A. annulatus*, aunque es diferente en el primer y segundo pares de patas que son bilobuladas y unilobuladas, respectivamente, y en lo inerme de la segunda maxila del macho. Otras diferencias encontradas son variaciones en los rangos de los dientes de la mandíbula de la hembra y en la proporción longitud del cuerpo/longitud de los sacos ovígeros de la misma. Es importante destacar que la hembra estudiada, a pesar de ser un individuo de tamaño grande (9,4 mm) y ovígera, no presenta procesos posteriores, siendo esto, según Kabata (1979), característico de hembras de pequeño tamaño (5-6 mm) y no completamente desarrolladas.

A pesar de las diferencias antes señaladas no es posible proponer una nueva especie debido a la escasez de material con que se cuenta y a la gran variabilidad morfológica señalada por Kabata (1979) para *A. annulatus*.

Acanthochondrites sp. constituye el primer registro de este género para el Hemisferio Sur.

JUANETTIA Wilson, 1921

Juanettia continentalis n. sp.
(Figs. 21-46)

Material estudiado: Holotipo: 1 hembra de la cavidad bucal (adherida a la lengua) de *Helicolenus lengerichi* Norman; Talcahuano (36°50'S; 73°03'O), mayo, 1982, MZUC N° 6483. Alotipo: 1 macho adherido a la hembra; MZUC N° 6484 (disecado).

Descripción de la hembra. Cuerpo (Figs. 21-23) deprimido; cefalotórax más ancho que largo; ventralmente presenta un par de pequeños lóbulos laterales al área oral, 2 procesos medianos de diferente tamaño entre las primeras patas y un par de procesos bifurcados de gran tamaño en los ángulos posterolaterales del cefalotórax, siendo la rama interna de éstos de menor tamaño que la externa. Cuello formado por una constricción entre el cefalotórax y el tronco.

Tronco formado por la fusión de los segmentos torácicos segundo, tercero y cuarto. Segundo segmento torácico con un par de patas birrámeas ubicadas ventralmente, un par de procesos laterales dirigidos posteroventralmente y un par de procesos dorsales dirigidos anteriormente sobre la cabeza. Tercer segmento torácico con un par de patas birrámeas ventrales y un par de procesos dorsolaterales dirigidos posteroventralmente.

Cuarto segmento torácico con un par de patas unirrámeas y un par de procesos posteroventrales dirigidos posteriormente.

Segmento genital (Fig. 28) más largo que ancho, provisto de tres pares de setas (2 pares en el segmento posterior y 1 par en el segmento medio). Abdomen (Fig. 28) mucho más largo que ancho, bisegmentado. Láminas caudales (Figs. 28, 29) cuadrangulares, armadas distalmente con una sétula y 5 setas desiguales más pequeñas.

Primera antena (Figs. 24, 25) formada por 4 segmentos; segmento basal grande, globoso, provisto distalmente de 3 setas; segundo segmento originado subdistalmente del segmento basal y provisto de 2 setas apicales; tercer segmento de menor tamaño, con 2 setas subapicales; tercer segmento mucho más pequeño, provisto de 8 setas apicales. Segundas antenas destruidas en el ejemplar estudiado.

Segunda maxila (Fig. 26) bisegmentada; segmento basal inerme; segmento terminal alargado, curvado, provisto distalmente de una corrida de 13 dientes y 1 seta lateral. Maxilípedo (Fig. 27) trisegmentado; primer segmento robusto, desarmado; segundo segmento provisto distalmente de espínulas; segmento terminal curvado, con 3 pequeños dientes en su cara interna y una protuberancia con una seta en la región basal.

Primer, segundo y tercer pares de patas birrámeas, con ambas ramas bisegmentadas (Figs. 30-32). Cuarto par de patas (Fig. 33) unirrámeas, bisegmentadas. Fórmula de las patas:

1er par:	Prop. 0 - 1 ; 0 - 0	Exp. I -0 ;	III - 5
		Enp. 0 - 1 ;	I - 5
2o par:	Prop. 0 - 1 ; 0 - 0	Exp. I - 1 ;	II - 6
		Enp. 0 - 1 ;	III - 4
3o par:	Prop. 0 - 1 ; 0 - 0	Exp. I - 0 ;	I - 6
		Enp. 0 - 1 ;	I - 3
4o par:	Prop. 0 - 1 ; 0 - 1	Exp. 0 - 0 ;	I - 5

Medidas (en mm): Longitud total: 4,35; cabeza: largo 0,95, ancho 1,2; segmento genital 0,35; abdomen 0,58. Procesos posterolaterales de la cabeza: rama interna 0,5, rama externa 1,56; procesos dorsales 0,86; procesos laterales 2,5; procesos dorsolaterales 2,8; procesos posteroventrales 2,75.

Descripción del macho. Cuerpo marcadamente ciclopiforme (Fig. 34); 1,36 mm de largo por 0,5 mm de ancho. Urosoma (Fig. 46) más corto que la mitad del prosoma. Segmento genital (Fig. 46) más ancho que largo, llevando en sus extremos el sexto par de patas. Abdomen (Fig. 46) trisegmentado. Láminas caudales (Fig. 46) rectangulares, con una sétula el doble de tamaño que el abdomen y 3 setas subterminales.

Primera antena (Fig. 36) con 5 segmentos, algunos de los cuales perdieron algunas setas; primer segmento robusto, subcuadrangular, con pocas setas; segundo segmento alargado, rectangular, provisto de numerosas setas; tercer, cuarto y quinto segmentos pequeños, disminuyendo en tamaño hacia el extremo distal, y provistos de numerosas setas; segunda antena bisegmentada (Fig. 35); segmento terminal con forma de gancho, presentando además anténula accesoria, con 5 setas robustas de tamaño variable en su extremo.

Mandíbula (Fig. 37) bisegmentada; segmento terminal curvado, con 14 dientes en el lado convexo y 18 en el cóncavo. Segunda maxila (Fig. 39) bisegmentada, diferente a la de la hembra; segmento basal con 1 seta robusta, de gran tamaño y otra pequeña; segmento distal recurvado con 9 dientes cerca de su margen convexo. Maxilípedo (Fig. 38) trisegmentado; segmento basal robusto, inerme; segmento mediano de menor tamaño que el basal, con numerosas espínulas en su extremo apical; segmento terminal recurvado, con un diente pequeño en su margen interno.

Primer, segundo y tercer pares de patas birrámeas, con ambas ramas bisegmentadas (Figs. 40-42). Cuarto par de patas (Fig. 45) unirrámeas, bisegmentadas. Fórmula de las patas:

1er par :	Prop. 0 - 1 ; 0 - 0	Exp. I - 0 ;	III - 5
		Enp. 0 - 1 ;	I - 5
2o par :	Prop. 0 - 1 ; 0 - 0	Exp. I - 0 ;	II - 6
		Enp. 0 - 1 ;	III - 4
3o par :	Prop. 0 - 1 ; 0 - 0	Exp. I - 0 ;	I - 6
		Enp. 0 - 1 ;	I - 3
4o par :	Prop. 0 - 1 ; 0 - 0	Exp. 0 - 0 ;	I - 5

Quinto par de patas (Fig. 44) formado por 2 setas en el ángulo posterolateral del quinto segmento urosomal. Sexto par (Fig. 43) compuesto por 3 setas de diferente tamaño en los ángulos posteriores del segmento genital.

Observaciones

El género *Juanettia* fue creado por Wilson (1921) para incluir en él la especie *J. cornifera* encontrada en los arcos branquiales de *Paralabrax humeralis* (Valenciennes) en el Archipiélago de Juan Fernández, siendo hasta la fecha la única especie descrita para este género.

Ho (1970) redescribió *J. cornifera* Wilson, 1921, basándose en material tipo, confirmando la validez y estatus taxonómico tanto de la especie como del género.

Juanettia continentalis n. sp., a pesar de tener un patrón estructural semejante al de *J. cornifera* Wilson, 1921, es morfológicamente diferente. Los procesos dorsales, dorsolaterales y posterolaterales de la nueva especie, además de proyectarse en forma diferente, son proporcionalmente de mayor longitud y menor grosor que los de *J. cornifera.* Los procesos cefálicos de *J. continentalis* presentan ambas ramas extremadamente desiguales, alcanzando la rama externa la base de los procesos posteroventrales, y la rama interna el nacimiento de los laterales. En *J. cornifera,* por el contrario, ambas ramas son aproximadamente de igual tamaño, alcanzando sólo el nacimiento de los segundos procesos laterales.

En cuanto a las piezas bucales, las principales diferencias entre la nueva especie y *J. cornifera* se refieren al número de dientes de la segunda maxila (13 y 14-15, respectivamente) y a la estructura del segmento terminal del maxilípedo en la hembra.

En el macho existen diferencias en el número de dientes de la mandíbula, segmento terminal del maxilípedo y en la armadura del segmento distal de la segunda maxila (inerme en *J. cornifera* y con 9 dientes en *J. continentalis* n. sp.). Otra diferencia importante entre los machos de ambas especies es la presencia de 7 setas en la anténula accesoria de *J. cornifera,* y sólo 5 en la nueva especie.

El segmento genital de la hembra de *J. continentalis* n. sp. es más largo que ancho, a diferencia del de *J. cornifera,* que es ligeramente más ancho que largo. En cuanto al abdomen, en esta última es marcadamente ovalado, mientras que en la nueva especie es mucho más largo que ancho y bisegmentado.

En la nueva especie fue posible observar en detalle la estructura de la primera antena de la hembra (Figs. 24 y 25), la cual había sido descrita en parte por Wilson (1921) y Ho (1970).

Otra característica importante de tener en cuenta es la presencia, en la hembra de *Juanettia,* de segundas, terceras y cuartas patas no modificadas (Figs. 31, 32, 33), de apariencia similar a las del macho y no descritas anteriormente. La presencia de dichos apéndices, la estructura de la primera antena (tetrasegmentada) y la forma ciclopiforme del macho, permite confirmar el carácter primitivo de este género dentro de Chondracanthidae.

ETIMOLOGÍA: El nombre específico hace referencia al lugar en que fue encontrada esta nueva especie, en oposición a la localidad insular de *J. cornifera.*

PROTOCHONDRIA Ho, 1970

Protochondria longicauda Ho, 1970
(Figs. 47-59)

MATERIAL ESTUDIADO: Una hembra y un macho adherido a ella, del arco branquial de *Hippoglossina macrops* Steindachner; Dichato (36°33'S; 72°56'O), 1984.

DESCRIPCIÓN DE LA HEMBRA. Cuerpo alargado, cilíndrico, ligeramente globoso (Figs. 47, 48, 49). Cabeza grande, formada solamente por el cefalosoma, con bordes laterales redondeados e hinchados; presenta dos pares de protuberancias ubicadas unas en las bases de las segundas antenas y las otras en las áreas laterales a la segunda maxila. Primer y segundo segmentos pedígeros fusionados formando un cuello. Tercer y cuarto segmentos fusionados en un tronco con forma de guitarra, sin procesos posteriores. Segmento genital (Fig. 59) ligeramente más ancho que largo. Abdomen subcuadrangular (Fig. 59). Láminas caudales (Fig. 59) largas y cilíndricas, con 6 setas pequeñas: 4 apicales y 2 laterales. Sacos ovígeros alargados, cilíndricos (en el ejemplar estudiado se encuentran parcialmente desocupados).

Primera antena (Fig. 52) bisegmentada; segmento basal globoso con algunas setas; seg-

mento terminal cilíndrico, alargado y aparentemente con 11 setas. Segunda antena (Fig. 50) bisegmentada; segmento distal alargado, curvado en su extremo; presenta además anténula accesoria.

Labro (Fig. 56) rectangular, provisto en su parte media con una lámina ornamentada. Mandíbula (Fig. 53) bisegmentada; segmento basal inerme; segmento distal con aproximadamente 68 dientes en su margen convexo y 35 en el cóncavo. Segunda maxila (Fig. 55) bisegmentada; segmento basal robusto, inerme; segmento distal con 2 setas en la región basal, una corrida de 13 dientes de diferente tamaño en su margen posterointerno y un diente corto en la porción anterosubterminal. Maxilípedo (Figs. 51, 54) trisegmentado; segmento basal alargado, robusto e inerme; segmento mediano con numerosas espínulas ubicadas en 2 sectores diferentes; segmento terminal con forma de gancho (Fig. 54), de pequeño tamaño, con un diente en su margen interno.

Primer y segundo pares de patas (Figs. 57, 58) similares en apariencia. Protopodito cilíndrico, alargado, con 2 ramas cilíndricas en su extremo distal portando cada una setas, algunas de las cuales se modifican con elementos esclerosados en su base. Primer par de patas ventrales, proyectadas posteroventralmente. Segundo par lateral, proyectado posteriormente.

Medidas (en mm). Longitud total (sin sacos ovígeros) 3,4; ancho del tronco 0,84; cabeza 0,63 × 0,82; segmento genital 0,16 × 0,27; abdomen 0,19 × 0,16; láminas caudales 0,43.

Descripción del macho. Forma típica de condracántido, pequeño y curvado. Cuerpo de 0,35 × 0,19 mm.

Observaciones

Protochondria longicauda Ho, 1970, fue inicialmente recolectada de los filamentos branquiales de *Hippoglossina bollmanni* Gilbert, durante el crucero N° 16 del R/V Anton Bruun, en los siguientes lugares geográficos: 07°03'S, 80°45'O; 06°55'S, 80°45'O; 07°24'S, 80°39'O.

Los ejemplares aquí estudiados, recolectados de *H. macrops*, concuerdan en gran medida con las características señaladas para *P. longicauda*, ampliándose de esta manera su distribución geográfica hasta los 36°33'S; 72°56'O y agregándose un nuevo hospedador para la especie.

CHONDRACANTHUS Delaroche, 1881
Chondracanthus genypteri Thomson, 1889
(Figs. 60-80)

Material estudiado: 2 hembras y 2 machos adheridos a ellas, de los arcos branquiales de *Genypterus blacodes* (Schneider), Concón (32° 55'S; 71°31'O), 1982; 1 hembra y 1 macho adherido a ella del arco branquial de *Genypterus chilensis* (Guichenot), Algarrobo (33° 22'S; 71° 40'O), 1982; 2 hembras y 1 macho adherido a una de ellas de los arcos branquiales de *Genypterus blacodes* (Schneider), Punta Arenas (53° 10'S; 70° 54'O), enero, 1985.

Descripción de la hembra. Cuerpo alargado (Figs. 61-63). Cefalotórax mucho más largo que ancho y marcadamente separado del cuerpo. Piezas bucales ubicadas a cierta distancia de la región antenal. Primer segmento pedígero pequeño y desprovisto de procesos. Segundo segmento pedígero de mayor tamaño que el primero y con un par de procesos laterales. Ambos segmentos con un par de patas modificadas bilobuladas. Tronco provisto de un par de procesos laterales en la parte media, un pequeño proceso en la región medioventral, una protuberancia ventral en la mitad posterior y un par de gruesos procesos posteriores convergentes. Segmento genital más ancho que largo, con un par de pequeñas protuberancias en la superficie medioventral. Abdomen de menor tamaño que el segmento genital. Láminas caudales (Fig. 73) cónicas, aguzadas en su extremo, con tres setas en la parte media. Sacos ovígeros gruesos, más cortos que el cuerpo.

Primera antena (Fig. 60) muy pequeña, ancha, con 3 pequeñas setas en la parte anterior y 7 apicales. Segunda antena (Fig. 64) bisegmentada; segmento basal robusto; segmento distal recurvado, liso.

Labro rectangular, con los ángulos posteriores redondeados, ligeramente proyectados. Mandíbula (Fig. 66) bisegmentada; segmento basal inerme; segmento distal con 35 dientes en el borde convexo y 23 en el cóncavo. Primera maxila (Fig. 67) con tres setas: dos apicales y

una lateral mucho más pequeña. Segunda maxila (Fig. 65) bisegmentada; segmento distal provisto de 14-16 dientes y dos setas basales de desigual tamaño. Maxilípedo (Fig. 68) trisegmentado; primer segmento inerme; segundo segmento con numerosas espínulas en la parte distal agrupadas en dos sectores contiguos; segmento terminal recurvado con un diente en su margen interno.

Primer par de patas (Fig. 69) bilobulado con una protuberancia en la superficie externa del protopodito; lóbulo externo con una seta en su base y tres setas apicales. Segundo par de patas (Fig. 70) similar al primer par, pero de menor tamaño, con una seta apical en el lóbulo externo.

Medidas (en mm): Longitud total (sin sacos ovígeros) 4,6; ancho máximo 2,7; cabeza 1,95 × 1,17; abdomen 0,17 × 0,26; segmento genital 0,29 × 0,50; sacos ovígeros 3,63. Proceso lateral del segundo segmento pedígero 0,82; proceso lateral del tronco 1,2.

Descripción del macho. Cuerpo de pequeño tamaño, 750 um de largo por 370 um de ancho (Fig. 71). Adbomen levemente curvado bajo el cefalotórax. Primera antena (Fig. 72) alargada con 9 setas apicales y una subapical frontal. Segunda antena (Fig. 76) bisegmentada; segmento distal fuertemente curvado.

Labro similar al de la hembra. Mandíbula (Fig. 75) bisegmentada; segmento distal curvado, con 19 dientes en el lado convexo y 15 en el cóncavo. Primera maxila en apariencia similar a la de la hembra. Segunda maxila (Fig. 74) bisegmentada; segmento distal curvado, con 8 dientes en su margen y 1 seta en la base. Maxilípedo (Fig. 77) trisegmentado; primer segmento inerme; segundo segmento provisto de numerosas espínulas en su extremo distal; segmento distal curvado, con un pequeño diente en el borde interno.

Primer y segundo par de patas de aproximadamente igual tamaño. Primer par (Fig. 79) con una seta en su margen externo y dos setas en el exopodito. Segundo par (Fig. 80) similar al anterior pero con sólo una seta en el exopodito. Láminas caudales (Fig. 78) similares a las de la hembra.

Observaciones

Chondracanthus genypteri Thomson, 1889, fue descrito originalmente como parásito branquial de *Genypterus blacodes* Schneider en Nueva Zelanda. Posteriormente, Ho (1975), considerando que la descripción original de Thomson no mostraba la estructura fina de los apéndices, redescribe la especie. Atria (1980) menciona por primera vez esta especie para Chile, como parásito de *G. blacodes* en los canales patagónicos, pero no entrega descripción alguna de los ejemplares.

En vista que las descripciones anteriores de esta especie se basaban en ejemplares recolectados en Nueva Zelanda, se procedió a estudiar en detalle los especímenes chilenos, los cuales, a pesar de presentar diferencias en el número de dientes de la segunda maxila y mandíbula, tanto de la hembra como del macho, y en el número de setas del exopodito de la primera pata de este último, concuerda en los demás caracteres y en su morfometría, con los ejemplares neozelandeses.

Con esto se amplía la distribución geográfica para Chile de *C. genypteri* desde Punta Arenas (53°10'S; 70°54'O) hasta Concón (33°55'S; 71°31'O) y se agrega un nuevo hospedador: *Genypterus chilensis*, con lo cual *C. genypteri* deja de ser específico para *G. blacodes* como fue sugerido por Grabda y Slosarczyk (1981).

Chondracanthus palpifer Wilson, 1912
(Figs. 81-104)

Material estudiado: 7 hembras y 3 machos adheridos a ellas, de la cavidad bucal de *Macruronus magellanicus* Lönnberg, Puerto Montt (41° 28'S; 72° 57'O), febrero, 1982; 4 hembras y 3 machos, Golfo de Reloncaví (41° 38'S; 72° 50'O), marzo 1966; 114 hembras y 98 machos, Isla Huafo (43° 36'S; 74° 43'O, enero 1982; 1 hembra y 1 macho, Concepción (36° 40'S; 73° 02'O), mayo, 1983, todos de la cavidad bucal y arcos branquiales de *Merluccius australis* (Hutton); 1 hembra y 1 macho de los arcos branquiales de *Merluccius gayi gayi* (Guichenot), Cocholgüe (36° 36'S; 73° 59'O).

Descripción de la hembra. Cuerpo (Figs. 81-83) alargado. Cefalotórax ovalado, sin procesos ni abultamientos. Primer segmento pedígero pequeño, más angosto que la cabeza, con un par de patas ventrales bilobuladas; segundo segmento pedígero más ancho que la cabeza, con un par de patas ventrales bilobuladas de

mayor tamaño que las anteriores, proyectadas posteriormente; tercer segmento ancho, con un par de procesos lateroventrales proyectados posteriormente; cuarto segmento con un par de procesos posteriores divergentes y una protuberancia medioventral anterior al segmento genital. Segmento genital (Fig. 95) pequeño, más ancho que largo. Abdomen (Fig. 95) pequeño, subtriangular. Láminas caudales (Fig. 94) cónicas, con el extremo aguzado, provisto de 2 setas ventrales y 1 dorsal. Sacos ovígeros alargados, cilíndricos, con huevos multiseriados.

Primera antena (Fig. 84) trisegmentada; segmento basal robusto, globoso, al parecer inerme; segundo segmento pequeño, con una seta larga en su margen anterior; segmento terminal cilíndrico, con 7 setas apicales y 1 en el margen anterior. Segunda antena (Fig. 85) bisegmentada; segmento terminal recurvado.

Labro (Fig. 86) liso, con los ángulos posteriores ligeramente proyectados. Mandíbula (Fig. 87) bisegmentada; segmento basal robusto, inerme; segmento distal curvado, con 30-34 dientes en el margen convexo y 25-28 en el cóncavo. Primera maxila (Fig. 88) con 2 setas y una pequeña prominencia en su lado interno. Segunda maxila (Fig. 90) bisegmentada; primer segmento robusto, liso; segundo segmento levemente curvado, con 7-10 dientes en su borde interno y dos setas desiguales en su base. Maxilípedo (Fig. 89) trisegmentado; segmento basal robusto e inerme; segmento mediano alargado con numerosas espínulas distribuidas apicalmente en dos sectores; segmento distal curvado, liso.

Primer par de patas (Figs. 91, 92) bilobulado; protopodito con una seta lateral; endo y exopodito con abundantes vellosidades en su extremo distal y pequeños cojinetes apicales densamente cubiertos con vellosidades de mayor tamaño (Fig. 92). Segundo par de patas (Fig. 93) de mayor tamaño que el primero; protopodito inerme; exopodito de mayor tamaño que el endopodito, y ambos con vellosidades y cojinetes pero en menor densidad que en las primetas patas.

Medidas (en mm): Longitud total (sin sacos ovígeros) 7,8; ancho máximo 2,36; cabeza 2,05 × 1,60; sacos ovígeros 13,1.

Descripción del macho. Cuerpo pequeño (Fig. 96) de 0,62 mm de largo por 0,4 mm de ancho. Cefalosoma de mayor tamaño que el metasoma más el urosoma.

Primera antena (Fig. 97) alargada, cilíndrica, con una seta larga en su margen anterior y a lo menos 7 setas apicales. Segunda antena (Fig. 98) bisegmentada, segmento distal fuertemente recurvado.

Labro semejante al de la hembra. Mandíbula (Fig. 100) bisegmentada; segmento distal curvado, con 20 dientes en el margen convexo y 16 en el cóncavo. Segunda maxila (Fig. 99) bisegmentada; segmento basal inerme; segmento distal curvado, con 2 setas desiguales en su base. Maxilípedo trisegmentado (Fig. 101); segmento basal inerme; segmento mediano con numerosas espínulas en el extremo apical dispuestas en un solo sector; segmento distal levemente curvado.

Primer par de patas (Fig. 102) con una seta larga en el margen externo; exopodito con una seta apical; endopodito globoso, aparentemente inerme. Segundo par de patas (Fig. 103) semejante a la anterior pero al parecer sin la seta lateral.

Ramas caudales (Fig. 104) alargadas, cónicas, con 3 setas al igual que en la hembra.

Observaciones

Analizando los antecedentes existentes sobre el fenómeno de coevolución entre las especies de *Merluccius* del mundo y algunos de su copépodos parásitos, en particular *Chondracanthus merluccii* y *C. palpifer* (Szidat, 1955; Kabata y Ho, 1981; Fernández, en prensa), se debe destacar que *C. merluccii* se encuentra en las especies de *Merluccius* de la costa Atlántica Oriental (*M. merluccius, M. capensis*) y en *M. bilinearis* de la costa Atlántica norteamericana (como remanente del stock inicial de *Merluccius*). Por otra parte, *C. palpifer*, que se habría originado a partir de *C. merluccii* (Kabata y Ho, 1981) se encuentra en *Merluccius productus* del Pacífico Norte, en *M. hubbsi* del Atlántico Sur-Occidental y en *M. australis* y *M. gayi gayi* del Pacífico Sur-Oriental. Sin embargo, Evdokimova (1973, *fide* Kabata y Ho, 1981) señala la presencia de *C. merluccii* y no *C. palpifer* sobre *M. hubbsi* de la plataforma patagónica, contraponiéndose a lo encontrado previamente por Brian (1944) y Szidat (1955).

La presencia de *C. palpifer* sobre *M. gayi gayi* se debe posiblemente al hecho de que en la

zona en que fue encontrado (36° 40'S; 73° 02'O), coexiste *M. gayi gayi* con *M. australis*, siendo éste el límite norte de distribución de esta última; esto tal vez permitiría explicar el hecho de que este copépodo no haya sido encontrado en muestreos realizados más al norte sobre *M. gayi gayi* (Ho, 1971; Stuardo y Fagetti, 1960).

Debido a que la descripción original de *C. palpifer* Wilson, 1912, y trabajos posteriores no entregan información detallada sobre la estructura de sus apéndices, se redescribe la especie a base de material recolectado en Chile. Junto con esto, se amplía la distribución geográfica de la especie hasta los 36° 40'S; 73° 02'O.

Chondracanthus psetti Kröyer, 1863
(Figs. 105-108)

MATERIAL ESTUDIADO: 13 hembras y 13 machos adheridos a ellas, de los arcos branquiales de *Paralichthys microps* (Guichenot), Cascabeles (31° 55'S; 71° 31'O) 1982; 3 hembras y 3 machos adheridos a ellas de los arcos branquiales de *P. microps* (Guichenot), Lota (37° 05'S; 73° 10'O), noviembre, 1983; 2 hembras y 1 macho de los arcos branquiales de *Hippoglossina macrops* Steindachner, Dichato (36° 33'S; 72° 56'O), 1984.

Observaciones

C. psetti fue descrito originalmente por Kröyer en 1863 (*fide* Ho, 1977) basado en material procedente de Valparaíso, indicando a su hospedador solamente como "lenguado". Posteriormente, Ho (1977) redescribe el material tipo sin aportar nuevos antecedentes sobre localidades u hospedadores.

Es interesante destacar que los ejemplares recolectados de *P. microps* son de mayor tamaño que los de *H. macrops* (9,7 mm y 5,5 mm de longitud, respectivamente), siendo muy similar el tamaño de estos últimos con el tamaño del material tipo de la especie redescrita por Ho (1977), con lo cual es posible suponer que el hospedador tipo de *C. psetti* sea *H. macrops*. Estas diferencias de tamaño pueden explicarse como diferencias morfológicas inducidas por el hospedador (Kabata, 1981).

Estos nuevos registros permiten aclarar la verdadera identidad de los hospedadores de esta especie, ampliándose su distribución geográfica desde Cascabeles (31° 55'O; 71° 31'O) hasta Lota (37° 05'S; 73° 10'O).

ACANTHOCHONDRIA Oakley, 1930

Acanthochondria phycidis (Rathbun, 1886)
(Figs. 109-111)

MATERIAL ESTUDIADO: 2 hembras y 2 machos adheridos a ellas, del arco branquial y cara interna del opérculo de *Eleginops maclovinus* (Valenciennes), Bahía Coliumo (36° 32'S; 72° 56'O), noviembre, 1984.

Observaciones

Acanthochondria phycidis fue señalado por primera vez para Chile por Wilson (1918) como *Chondracanthus chilensis*, parásito de *Merluccius gayi* (Guichenot), en Valparaíso. Ho (1971) reestudia el material de Wilson, aclarando el verdadero estatus taxonómico de la especie.

A. phycidis ha sido encontrada, además, en *Urophycis tenuis* (Mitchill) en Massachusetts, *Urophycis regius* (Walbaum) en diferentes estaciones del Crucero R/V Oregon entre los 24° 16' N - 30° 03' N y 80° 07' W - 83°00' W, y en "trout", "mullet" y *Eleginus maclovinus* (Valenciennes) (= *Eleginops maclovinus*) de las Islas Malvinas (Ho, 1971; Kabata y Ho, 1981).

El hallazgo de *A. phycidis* en *Eleginops maclovinus*, de Bahía Coliumo, permite agregar una nueva localidad a la distribución de esta especie, señalándosele por primera vez como parásito de *E. maclovinus* en Chile.

Acanthochondria sicyasis (Kröyer, 1863)
(Figs. 112-114)

MATERIAL ESTUDIADO: 60 hembras y 55 machos adheridos a ellas de los arcos, filamentos branquiales y pared interna del opérculo de *Sicyases sanguineus* Müller y Troschell, Cascabeles (31° 56'S; 71° 31'O), septiembre, 1982; 21 hembras y 18 machos adheridos a ellas, de igual localidad y hospedador, febrero, 1983; 81 hembras y 78 machos adheridos a ellas de los arcos branquiales, filamentos y pared interna del opérculo de *S. sanguineus*, Bahía Coliumo (36° 32'S; 72° 56'O), abril, 1983; 2 hembras y 2 machos adheridos a ellas de la pared

interna del opérculo de *Auchenionchus variolosus* (Valenciennes), Bahía Coliumo, diciembre, 1984.

A. sicyasis fue descrita por Kröyer (1863, *fide* Ho, 1977) como parásito de *Sicyases sanguineus* Müller y Troschell, en Valparaíso. Atria (1980) amplía su distribución geográfica, señalando su presencia en Los Vilos (31° 55'S; 71° 31'O), Montemar (32° 58'S; 71° 29'O) y Mehuín (39° 26'S; 73° 10'O). Posteriormente, Oliva (1982) la señala para el mismo hospedador en Antofagasta (23° 39'S; 70° 24'O).

Auchenionchus variolosus constituye un nuevo hospedador para *A. sicyasis*, con lo cual dicha especie deja de ser específica para *S. sanguineus*, agregándose a su vez una nueva localidad a su distribución.

LERNENTOMINAE Oakley, 1927

JUSHEYHOEA n. gen.

Hembra. Cuerpo alargado, con expansiones laterales, orales y posteriores. Cabeza formada por la porción antenal del cefalosoma, globosa. Cuello largo y angosto, formado por la prolongación de la región postantenal, en la base del cual se ubican los apéndices orales y un par de procesos laterales. Segmentos pedígeros fusionados formando un tronco, con procesos dorsales, laterales y posteriores. Genitoabdomen y ramas caudales de forma típica. Sacos ovígeros cilíndricos, alargados, entrelazados. Huevos multiseriados. Antenas y piezas bucales características de Chondracanthidae. Primer y segundo pares de patas modificadas, trilobuladas.

Macho. Cuerpo globoso, semejante al de *Acanthochondria*. Segunda antena con anténula accesoria.

Especie tipo: *Jusheyhoea macrura* n. sp.

Etimología: El nombre genérico está dedicado con todo respeto al Dr. Ju-Shey Ho, del Departamento de Biología, Universidad del Estado de California, Long Beach, California, USA.

Género: Femenino.

Jusheyhoea macrura n. sp.
(Figs. 115-138)

Material estudiado: 13 hembras y 9 machos adheridos a ellas de la lengua y región sublingual de *Coelorhynchus aconcagua* Iwamoto, Talcahuano (36° 50'S; 73° 03'O), septiembre, 1984; 3 hembras y 3 machos adheridos a ellas de la lengua de *Nezumia pulchella* (Pequeño), 28° 03'S; 71° 15'O, enero, 1981 (estas 3 últimas hembras se encuentran con su extremo anterior destruido).
Holotipo: 1 hembra, MZUC 6485, de *C. aconcagua* Iwamoto (hospedador tipo).
Alotipo: 1 macho, MZUC 6486 de *C. aconcagua* Iwamoto.
Paratipos: 12 hembras y 7 machos adheridos a ellas, MZUC 6487 a 6496 y MNHN 15056 a 15058.

Descripción de la hembra. Cuerpo (Figs. 115-117) alargado. Cabeza globosa, formada por la región antenal de cefalosoma, con las primeras y segundas antenas ubicadas distalmente. Región postantenal prolongada, formando un cuello largo y angosto. Boca ubicada en la base de éste, con un par de procesos cilíndricos laterales (Fig. 127).

Primer segmento pedígero pequeño, con un proceso dorsal globoso (Figs. 116-117) y un par de patas ventrales trilobuladas (Fig. 127). Segundo segmento de mayor tamaño que el anterior, con un par de procesos laterales cilíndricos dirigidos posteroventralmente y un par de patas ventrales trilobuladas (Figs. 115-117, 127). Tercer segmento con un par de procesos dorsolaterales cilíndricos dirigidos posteriormente (Figs. 116-117). Cuarto segmento con 3 procesos cilíndricos, un par posteroventral y uno posterodorsal, dirigidos posteriormente (Figs. 115-117).

Segmento genital (Fig. 126) rectangular, con un par de setas pequeñas en el margen posterior. Abdomen (Fig. 126) oval, con un par de láminas caudales ubicadas ventralmente. Láminas caudales pequeñas, globosas, aguzadas en su extremo, con 3 setas cerca de su base. Sacos ovígeros (Fig. 125) cilíndricos, alargados, entrelazados.

Primera antena (Fig. 118) pequeña, cilíndrica, con 2 setas subapicales en su margen anterior y al menos 7 setas apicales. Segunda antena (Fig. 119) bisegmentada; segmento distal fuertemente curvado, aguzado, con una protuberancia en su margen interno.

Labro (Fig. 122) rectangular, con sus márgenes posteriores proyectados. Mandíbula

(Fig. 123) bisegmentada; segmento distal curvado, con 18-20 dientes en el margen convexo y 16-17 en el cóncavo. Primera maxila (Fig. 121) con 2 setas apicales y una protuberancia lateral. Segunda maxila (Fig. 120) bisegmentada; segmento basal inerme; segmento distal curvado, con 2 setas basales desiguales, 6-8 dientes en su margen y una ligera escotadura en el ápice. Maxilípedo (Fig. 124) trisegmentado; segmento mediano con espínulas en el extremo distal, dispuestas en 2 grupos; segmento distal curvado, liso.

Primer par de patas (Fig. 128) trilobulado, lóbulo externo cilíndrico, de mayor tamaño que los otros dos. Segundo par de patas (Fig. 129) similares a los anteriores, pero de mayor tamaño.

Medidas de los ejemplares (en mm). La primera medida corresponde al promedio y las medidas entre paréntesis a los valores máximo y mínimo. Longitud total 9,49 (10,40-8,59); ancho máximo 2,84 (3,75-2,05); cabeza 1,50 × 2,78 (1,81 × 2,42 - 1,21 × 1,57); tronco (desde el primer segmento pedígero hasta el extremo de los procesos posteriores) 3,50 (3,99-2,66); procesos orales 0,63 (0,85-0,43); primeras patas 1,09 (1,56-0,78); segundas patas 1,34 (1,87-0,97); procesos laterales 2,08 (2,69-1,64); procesos dorsolaterales 2,13 (2,65-1,71); procesos posterolaterales 2,08 (2,53-1,48); proceso posterodorsal 1,71 (2,26-1,32); segmento genital 0,26 × 0,40 (0,27 × 0,47 - 0,23 × 0,39); abdomen 0,36 × 0,24 (0,39 × 0,27 - 0,31 × 0,23).

Descripción del macho: Cuerpo globoso (Fig. 130), 660 um de largo por 350 um de ancho. Primera antena (Fig. 131) cilíndrica, alargada, con a lo menos 7 setas apicales. Segunda antena (Fig. 132) bisegmentada; segmento distal robusto, fuertemente curvado, con una anténula accesoria en su base.

Labro semejante al de la hembra. Mandíbula (Fig. 133) bisegmentada; segmento distal curvado, con 13-15 dientes en el lado convexo y 9-10 en el cóncavo. Primera maxila similar a la de la hembra. Segunda maxila (Fig. 134) bisegmentada; segmento distal curvado, liso, con 2 setas basales desiguales. Maxilípedo (Fig. 135) trisegmentado; segmento mediano con numerosas espínulas en su margen distal, dispuestos en 2 grupos; segmento terminal curvado, inerme.

Primeras patas (Fig. 136) ovaladas, con una seta larga lateral; exopodito con una seta gruesa apical; endopodito redondeado. Segundo par de patas (Fig. 137) similar al anterior pero sin la seta lateral.

Láminas caudales (Fig. 138) globosas, aguzadas en su extremo, con 3 setas cerca de su base.

Etimología. El nombre de la nueva especie, *J. macrura*, hace referencia a los hospedadores en que fue encontrada (peces de la familia Macrouridae).

Observaciones

Este nuevo género se incluye en la subfamilia Lernentominae por presentar un cuello extremadamente largo formado por la prolongación de la región postantenal, quedando separadas a cierta distancia, las primeras y segundas antenas de la región bucal, la cual queda confinada a la base del cuello, cercana a las primeras patas. Por otra parte, la fijación se realiza introduciendo la cabeza y la mayor parte del cuello en los tejidos del hospedador, al igual que *Lernentoma* De Blainville, 1822 y *Brachiochondrites* Markewitch, 1940.

Dentro de la subfamilia Lernentominae se encuentran los géneros *Lernentoma* y *Brachiochondrites*, de los cuales *Jusheyhoea* n. gen. puede diferenciarse fácilmente por la forma general del cuerpo en cuanto al número, ubicación y tamaño de los procesos corporales, ya que *Brachiochondrites* y *Lernentoma* presentan un par lateral y otro posterior, ambos de pequeño tamaño, mientras que Jusheyhoea posee procesos orales, laterales, dorsolaterales, posteroventrales, dorsales y posterodorsales.

Por otra parte, *Lernentoma* y *Jusheyhoea* n. gen. poseen su extremo anterior ensanchado (con expansiones laterales y forma globosa, respectivamente), a diferencia de *Brachiochondrites*, en el cual éste está reducido. Considerando la forma y ubicación de las patas, *Jusheyhoea* n. gen. posee ambos pares trilobulados, postorales, dispuestos unos tras otros; mientras que en *Lernentoma*, ambos pares son bilobulados y dispuestos en línea a la altura de la boca, y, en *Brachiochondrites*, éstos son unilobulados, con el primero a la altura de la boca y el segundo par ubicado tras el primero.

Los machos de los 3 géneros presentan características más o menos semejantes, pudien-

do diferenciarse *Jusheyhoea* n. gen. y *Brachiochondrites*, de *Lernentoma* por la ausencia de anténula accesoria en este último.

DISCUSION

Como ya había sido previamente señalado, la familia Chondracanthidae, a nivel mundial, comprende aproximadamente 35 géneros y 180 especies, separadas en 2 subfamilias: Chondracanthinae y Lernentominae (Ho, 1970; Kabata, 1979; Dojiri y Perkins, 1979).

En Chile, previo al presente trabajo, la literatura señala la presencia de 3 géneros y 9 especies, todos pertenecientes a Chondracanthinae. La presencia de *Acanthochondria clavata* (= *Chondracanthus clavatus*) se plantea como dudosa, considerando los antecedentes entregados por el propio Wilson (1921) y Ho (1977), siendo probable que dicha especie corresponda en realidad a *A. sicyasis* (Kröyer, 1863), la cual es morfológicamente muy similar a *A. clavata* (Basset-Smith, 1896) y parasita al mismo hospedador (*Sicyases sanguineus* Müller y Troschell) en las costas de Chile.

Con los antecedentes entregados en el presente trabajo, y considerando la presencia de *A. clavata* como dudosa, la familia Chondracanthidae en Chile está representada por las 2 subfamilias, 6 géneros y 12 especies. De éstos, 2 géneros (*Juanettia* Wilson, 1921 y *Jusheyhoea* n. gen.) y 6 especies, serían endémicas de Chile (incluyendo el Archipiélago de Juan Fernández): *Juanettia cornifera* Wilson, 1921; *J. continentalis* n. sp.; *Chondracanthus psetti* Kröyer, 1863; *Acanthochondria ophidii* (Kröyer, 1863); *A. sicyasis* (Kröyer, 1863) y *Jusheyhoea macrura* n. gen., n. sp.

El resto de las especies presentes, con excepción quizás de *A. phycidis* (Rathbun, 1886), presentan algunas características particulares en cuanto a sus distribuciones y hospedadores. Así, *P. longicauda* Ho, 1970, sería específica para peces del género *Hippoglossina* o bien para la familia Pleuronectidae, a pesar que las otras 2 especies de *Protochondria*, *P. alaeopis* Yamaguti, 1939 y *P. neopercis* Yamaguti, 1939 se encuentran en peces sistemáticamente alejados de Pleuronectidae. *Ch. palpifer* Wilson, 1912 parasita a Gadiformes (*Merluccius*, *Gadus*, *Macruronus*) de ambos hemisferios; *Ch. genypteri* Thomson, 1889 es específico para *Genypterus*, ya que se encuentra en *G. blacodes* en Nueva Zelandia y Chile y *G. chilensis* en Chile; *Ch. yanezi* Atria, 1980 sería específico para peces de la familia Psychrolutidae (Scorpaeniformes) (Ho, 1982), puesto que ha sido encontrado en *Neophrynichthys marmoratus* Gill frente a las costas de Chile y en *Psychrolutes phrictus* en el Pacífico Norte alrededor de los 40° N y 124° O y frente a las costas de California, y por último, *Acanthochondrites* sp. sería un parásito específico de elasmobranquios del género *Raja*, tanto en el Hemisferio Norte como en el H. Sur.

Considerando que en Chile existen alrededor de 660 especies de peces (Bahamonde y Pequeño, 1975), de las cuales sólo 15 se conocen como hospedadores de algún Chondracanthidae, cabe esperar que el número de condracántidos de peces chilenos aumente en los próximos años, a medida que se incremente el interés de los investigadores chilenos por este grupo.

Clave para las especies chilenas conocidas de Chondracanthidae* **

1. Cabeza formada solamente por la región antenal del cefalosoma; cuello alargado formado por la región postantenal; boca ubicada en la región inferior de éste .. .. *Jusheyhoea macrura* n. gen., n. sp. (Figs. 115-117)

1'. Cabeza formada por la región antenal y oral, pudiendo incluir el primer segmento pedígero 2

2. Cuerpo sin patas modificadas; tronco con un par de procesos dorsales dirigidos anteriormente 3

2'. Cuerpo con dos pares de patas modificadas; tronco sin procesos dorsales 4

3. Ramas de los procesos cefálicos de aproximadamente igual tamaño; procesos corporales casi de igual longitud que el tronco; abdomen oval, unisegmentado .... *Juanettia cornifera* Wilson, 1921

3'. Ramas de los procesos cefálicos marcadamente desiguales, rama externa más del doble de la longitud de la rama interna; procesos corporales casi el doble de la longitud del tronco; abdomen alargado, bisegmentado .... *Juanettia continentalis* n. sp. (Figs. 21-23)

4. Tronco sin procesos laterales 5

4'. Tronco con procesos laterales 9

5. Sin procesos posteriores 6

5'. Con procesos posteriores 7

6. Láminas caudales más largas que el genitoabdomen; primera antena grande, carnosa, visible dorsalmente; patas parcialmente modificadas con ramas pequeñas .... *Protochondria longicauda* Ho, 1970 (Figs. 47-49)

6' Láminas caudales mucho más pequeñas que el genitoabdomen; primera antena pequeña, no visible dorsalmente; primer y segundo par de patas modificados; primer par bilobulado; segundo par unilobulado .... *Acanthochondrites* sp. (Figs. 1 - 3)

7. Lóbulos de las patas extremadamente cortos y anchos; tronco con lóbulos dorsolaterales ..... *Acanthochondria phycidis* (Rathbun, 1886) (Figs.109-111)

7'. Lóbulos de las patas tubulares, cilíndricos; tronco sin lóbulos dorsolaterales 8

8. Cabeza más larga que ancha, con una prominencia posteroventral, en la cual se ubican las piezas bucales; procesos posteriores rectos .... *Acanthochondria ophidii* (Kröyer, 1863)

8'. Cabeza más ancha que larga, con dos prominencias laterales en la región oral; procesos posteriores divergentes .... *Acanthochondria sicyasis* (Kröyer,1863) (Figs. 112-114)

9. Tronco con 2 pares de procesos laterales 10

9'. Tronco con un par de procesos laterales 11

10. Cabeza mucho más larga que ancha, región antenal a cierta distancia de la región bucal; tronco con un pequeño proceso medioventral .... *Chondracanthus genypteri* Thomson, 1889 (Figs. 61-63)

10'. Cabeza ligeramente más ancha que larga; tronco sin procesos ventrales .... *Chondracanthus yanezi* Atria, 1980

11. Primer par de patas con lóbulos cortos y de extremos redondeados; procesos laterales largos, romos, sobrepasando el genitoabdomen; tronco con una protuberancia me-

**Acanthochondria clavata* (Basset-Smith, 1896) (=*Chondracanthus clavatus*) no se incluye en la clave por ser dudosa su presencia en Chile. (Kabata, 1968; Ho, 1977).

**Sólo para hembras.

dioventral anterior al segmento genital ..... *Chondracanthus palpifer* Wilson, 1912 (Figs. 81-83)

11'. Primer par de patas con lóbulos alargados y de extremos puntiagudos; procesos laterales cortos, puntiagudos, no alcanzan el genitoabdomen; tronco sin protuberancia medioventral ..... *Chondracanthus psetti* Kröyer (1863) (Figs. 105-108)

BIBLIOGRAFIA

ATRIA, G. 1980. Chondracanthidae en Chile, con descripción de una especie nueva: *Chondracanthus yanezi* n. sp. (Copepoda, Cyclopoidea). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 37: 303-308.

BAHAMONDE, N. y G. PEQUEÑO. 1975. Peces de Chile. Lista sistemática. Publicación Ocasional, Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 21: 3-20.

BOXSHALL, G.A. 1974. The validity of *Acanthochondrites inflatus* (Bainbridge, 1909) a parasitic copepod occurring on *Raja radiata* Donovan, 1806 in the North Sea. J. nat. Hist. 8: 11-17.

BRIAN, A. 1944. Copépodos parásitos de peces y cetáceos del Museo Argentino de Ciencias Naturales. An. Mus. Argent. Cs. Nat. 41: 193-220.

DOJIRI, M. and P. PERKINS. 1979. A new genus of cyclopoid copepod (Chondracanthidae) parasitic on halibut from California inshore waters. J. Parasitol. 65(5): 794-803.

FERNÁNDEZ, J. (en prensa). Estudio parasitológico de *Merluccius australis* (Hutton, 1872): Aspectos sistemáticos, estadísticos y zoogeográficos. Bol. Soc. Biol. de Concepción.

GRABDA, J. and W. SLOSARCZYK. 1981. Parasites of marine fishes from New Zealand. Acta Ichthyologica et Piscatoria. 11(2): 85-103.

HO, J.-S. 1970. Revision of the genera of the Chondracanthidae, a copepod family parasitic on marine fishes. Beaufortia 17(229): 105-218.

HO, J.-S. 1971. Parasitic copepods of the family Chondracanthidae from fishes of eastern North America. Smithson. Contrib. Zool. 87: 1-39.

HO, J.-S. 1975. Cyclopoid copepods of the family Chondracanthidae parasitic on New Zealand marine fishes. Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 22(5): 303-319.

HO, J.-S. 1977. Parasitic copepods of the family Chondracanthidae from fishes of the southeastern Pacific (Crustacea, Copepoda). Steenstrupia 4: 157-165.

HO, J.-S. 1982. Copepod parasites of *Psychrolutes* (Pisces: Scorpaeniformes) from deep water in the Eastern Pacific. Parasitology 85: 451-458.

KABATA, Z. 1968. Some Chondracanthidae (Copepoda) from fishes of British Columbia. J. Fish. Res. Bd. Canada, 25(2): 321-345.

KABATA, Z. 1979. Parasitic copepoda of British fishes. The Ray Society, London. 459 pp.

KABATA, Z. 1981. Copepoda (Crustacea) parasitic on fishes: Problems and perspectives. *In:* Lumsden, W., R. Müller y J. Baker (Eds.). Advances in Parasitology 19: 1-71. Academic Press. London.

KABATA, Z. and J.-S. HO. 1981. The origin and dispersal of hake (Genus *Merluccius:* Pisces: Teleostei) as indicated by its copepod parasites. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 19: 381-404.

OLIVA, M. 1982. Parásitos en peces marinos de la zona de Antofagasta. Cienc. y Tec. del Mar, CONA. 6: 45-51.

STUARDO, J. y E. FAGETTI. 1960. Copépodos parásitos chilenos II. Estudio preliminar de los copépodos parásitos de *Merluccius gayi gayi* en la Bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina 10: 195-200.

SZIDAT, L. 1955. La fauna de parásitos de *Merluccius hubbsi* como carácter auxiliar para la solución de problemas sistemáticos y zoogeográficos del género *Merluccius*. Comun. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., B. Aires, 3(1): 1-54.

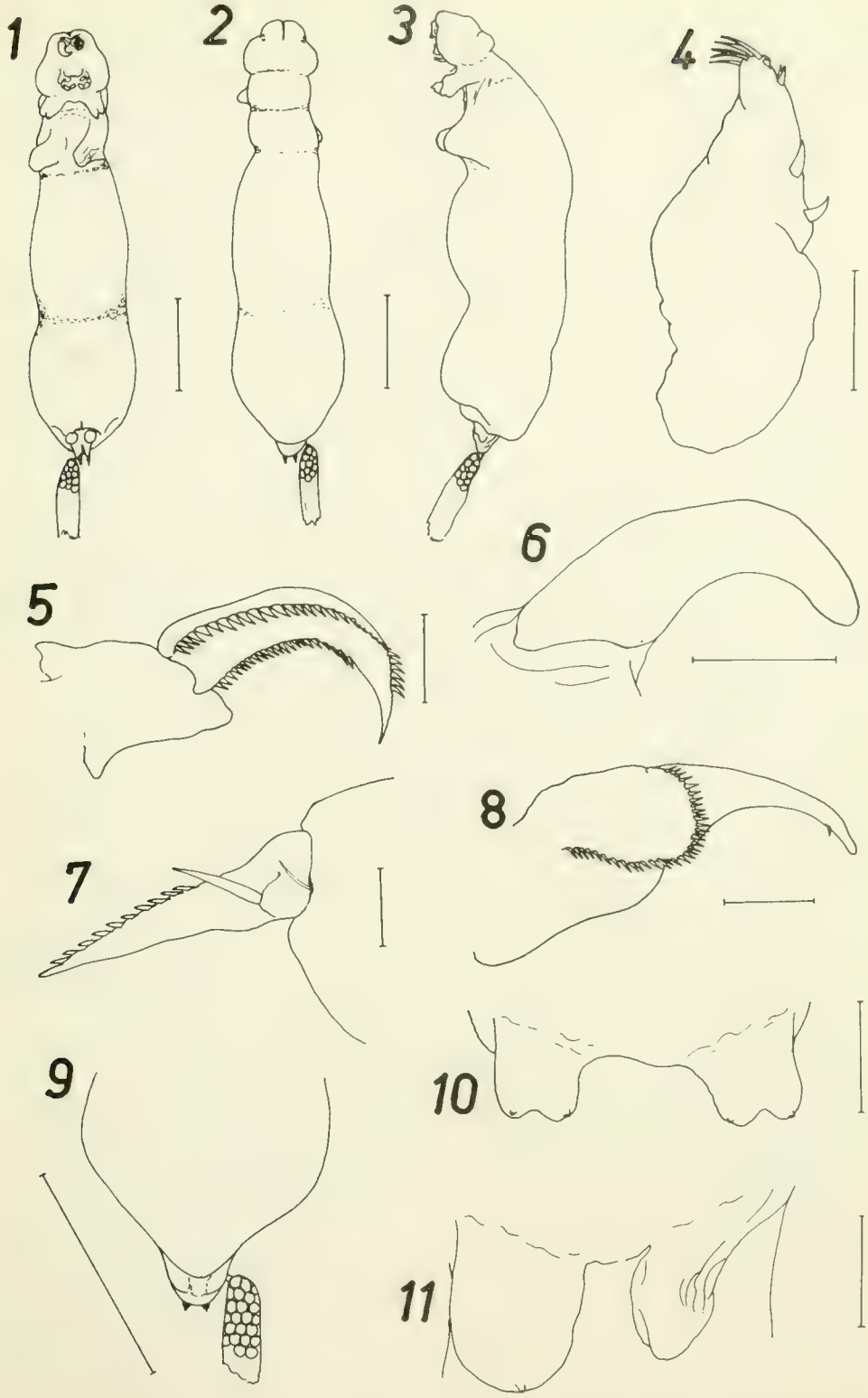
WILSON, C. 1918. *Chondracanthus chilensis* a new species of parasitic copepod. An. Zool. Aplic. 5(1): 11-15.

WILSON, C. 1921. Report on the parasitic copepoda collected during the survey of the Juan Fernández Islands, 1916-1917. *In:* G. Skottsberg (Ed.). The Natural History of Juan Fernández and Eastern Island. VI, 3: 69-74; pl. 2-4. Zoology Almquist and Wiksella. Uppsala, Sweden.

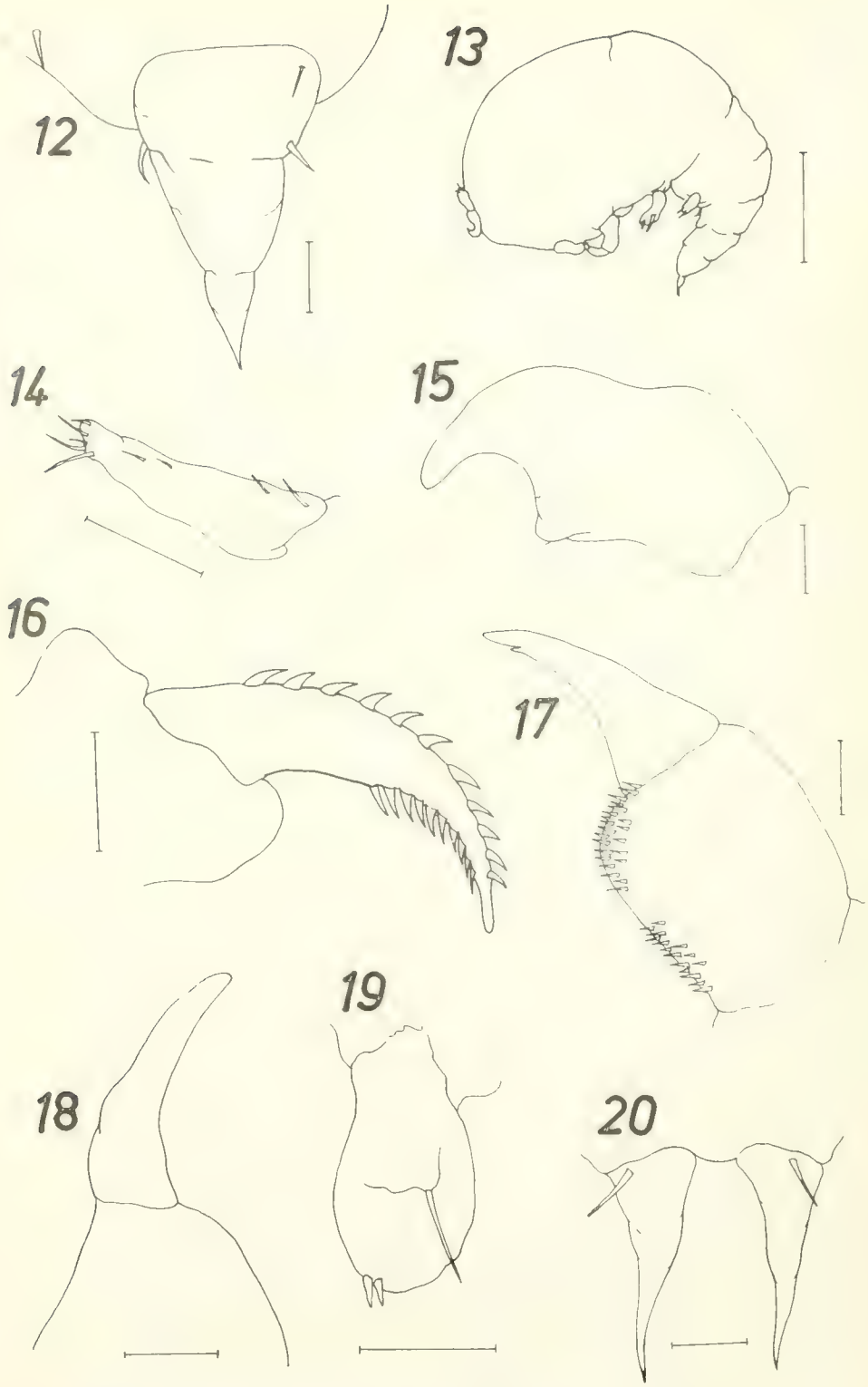
AGRADECIMIENTOS

Se agradece al profesor Hugo I. Moyano por la revisión crítica del manuscrito y al profesor Franklin Carrasco por facilitar los ejemplares de *Protochondria longicauda* Ho, 1970, de los Departamentos de Zoología y Oceanología, respectivamente, de la Universidad de Concepción.

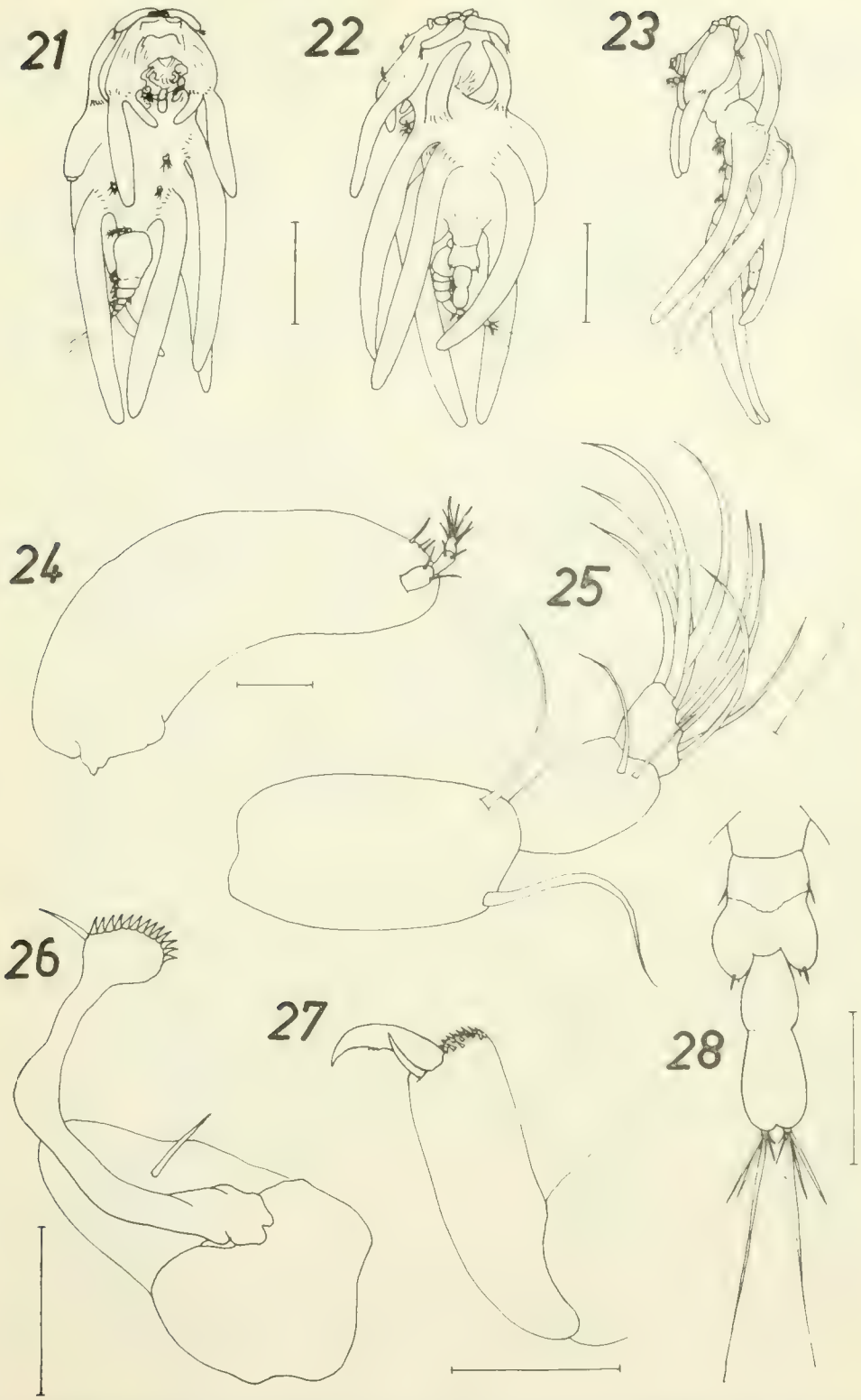
De igual modo, se agradecen las valiosas sugerencias entregadas por dos correctores anónimos del presente trabajo.



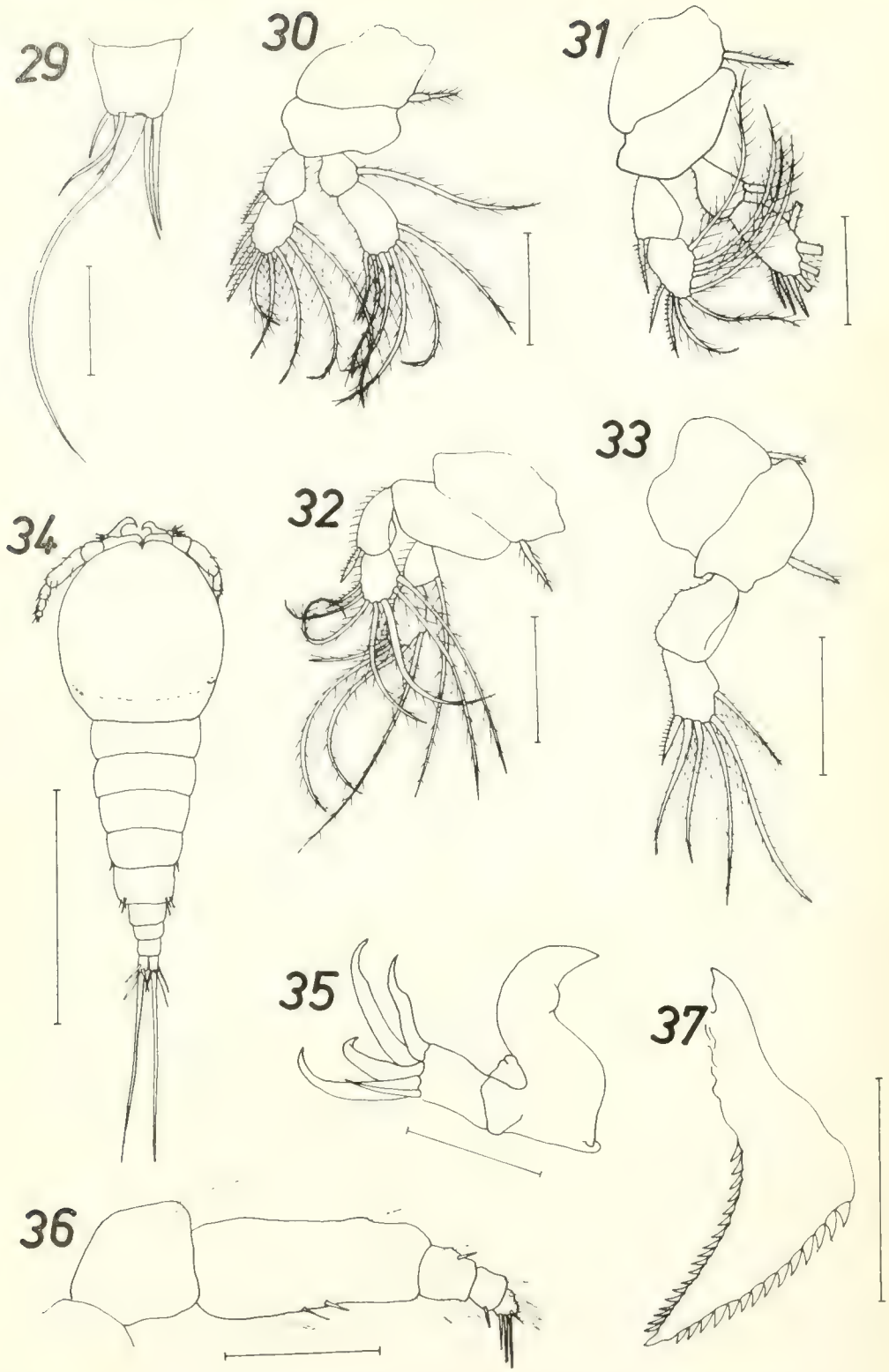
Figs. 1-11. *Acanthochondrites* sp. Hembra: Fig. 1. Vista ventral; 2. Vista dorsal; 3. Vista lateral; 4. Primera antena; 5. Mandíbula, segmento distal; 6. Segunda antena, segmento distal; 7. Segunda maxila, segmento terminal; 8. Maxilípedo; 9. Tronco, extremo posterior; 10. Primer par de patas; 11. Segundo par de patas (Escalas: Figs. 1, 2, 3, 9 = 2 mm; Figs. 6, 10, 11 = 200 um; Figs. 4, 5, 7, 8 = 50 um).



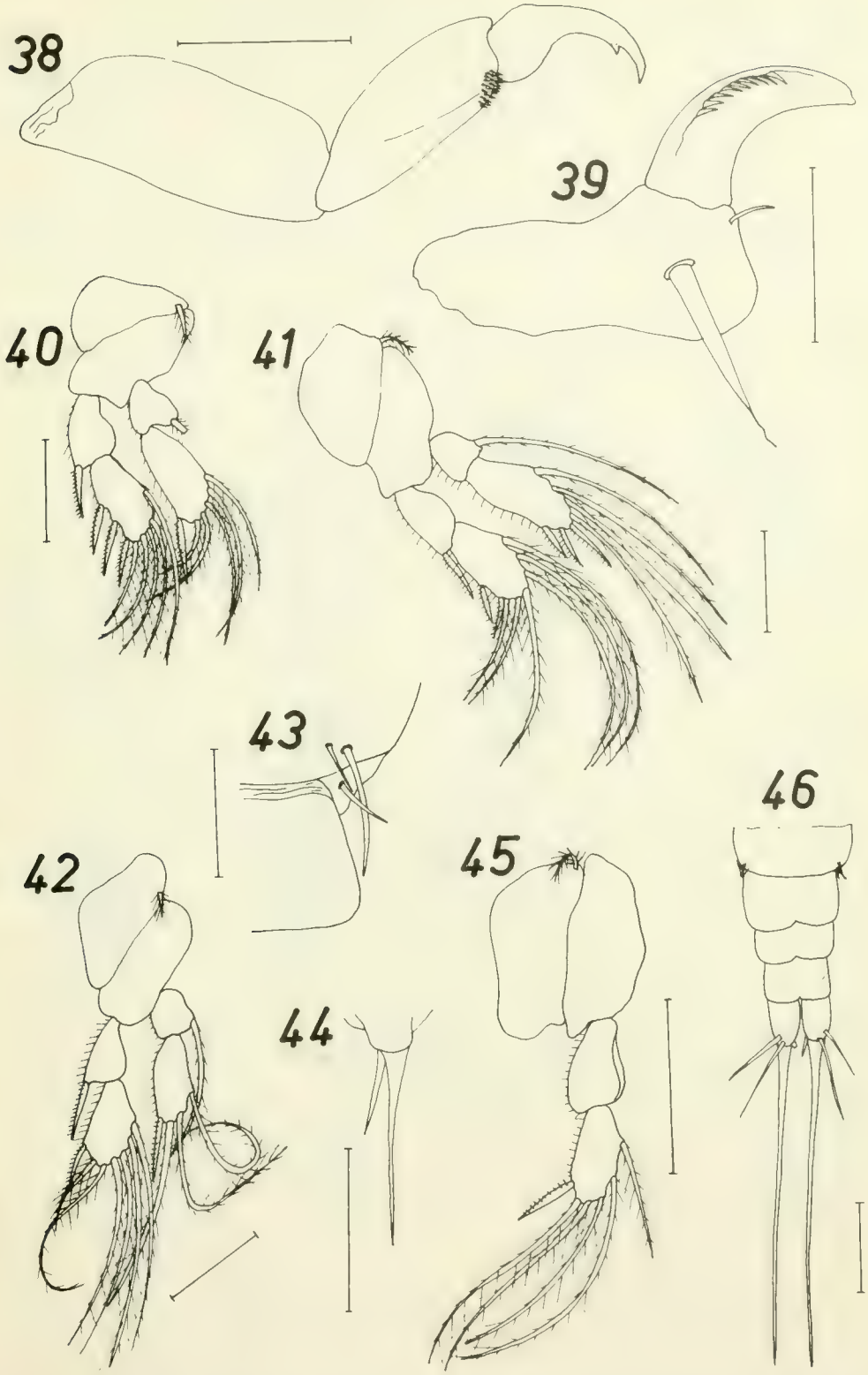
FIGS. 12-20. *Acanthochondrites* sp. Hembra: FIG. 12. Lámina caudal. Macho: FIG. 13. Vista lateral; 14. Primera antena; 15. Segunda antena, segmento distal; 16. Mandíbula, segmento distal; 17. Maxilipedo, segundo y tercer segmentos; 18. Segunda maxila, segmento distal; 19. Primera pata; 20. Láminas caudales. (Escalas: FIG. 13 = 300 um; FIGS. 12, 14-20 = 30 um).



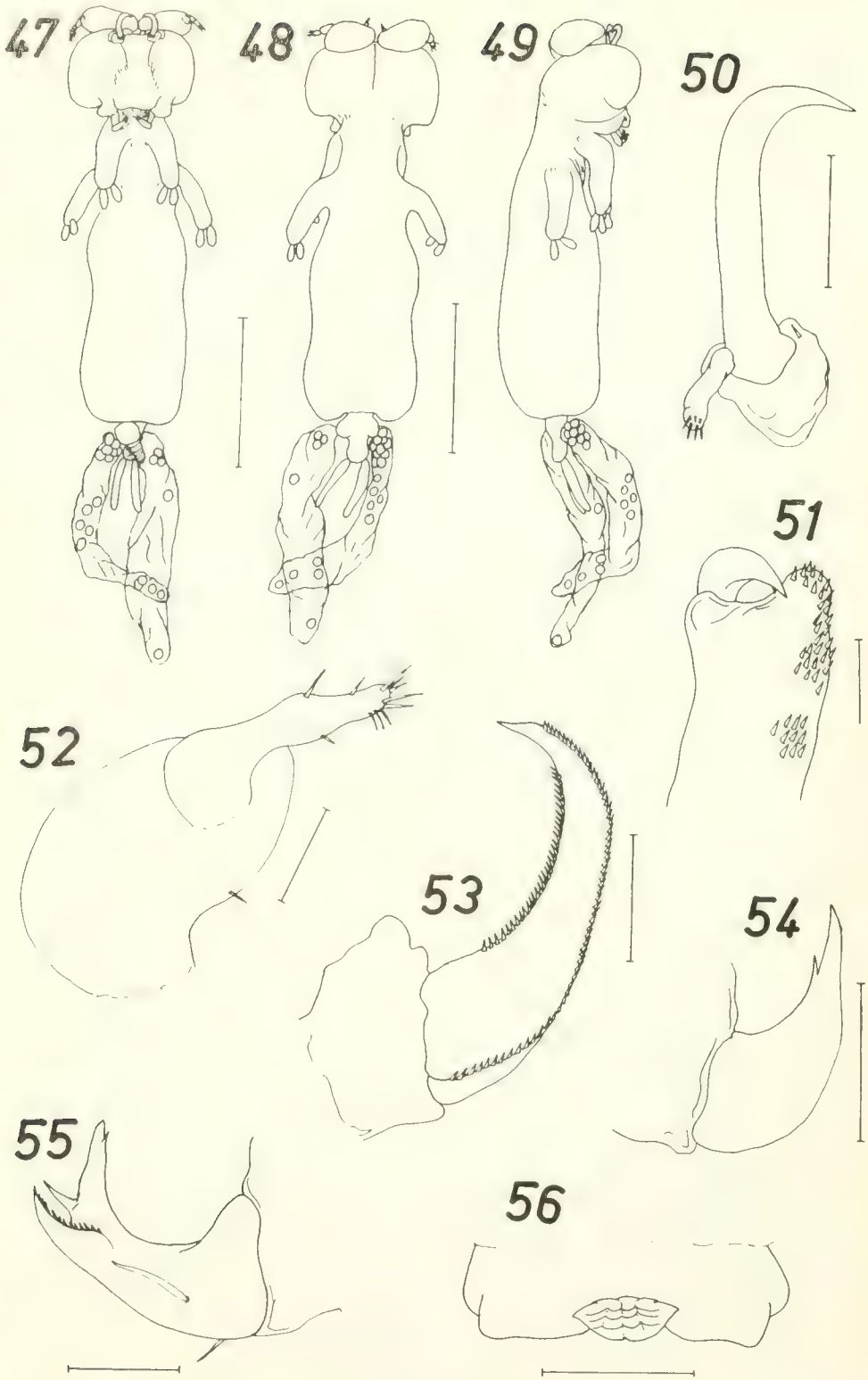
FIGS. 21-28. *Juanettia continentalis* n. sp. Hembra: 21. Vista ventral; 22. Vista laterodorsal; 23. Lateral; 24. Primera antena; 25. Segmentos terminales de la primera antena; 26. Segunda maxila; 27. Maxilípedo; 28. Genitoabdomen. (Escalas: FIGS. 21-23 = 1 mm; FIGS. 24, 26, 27 = 100 um; FIGS. 25, 28 = 30 um).



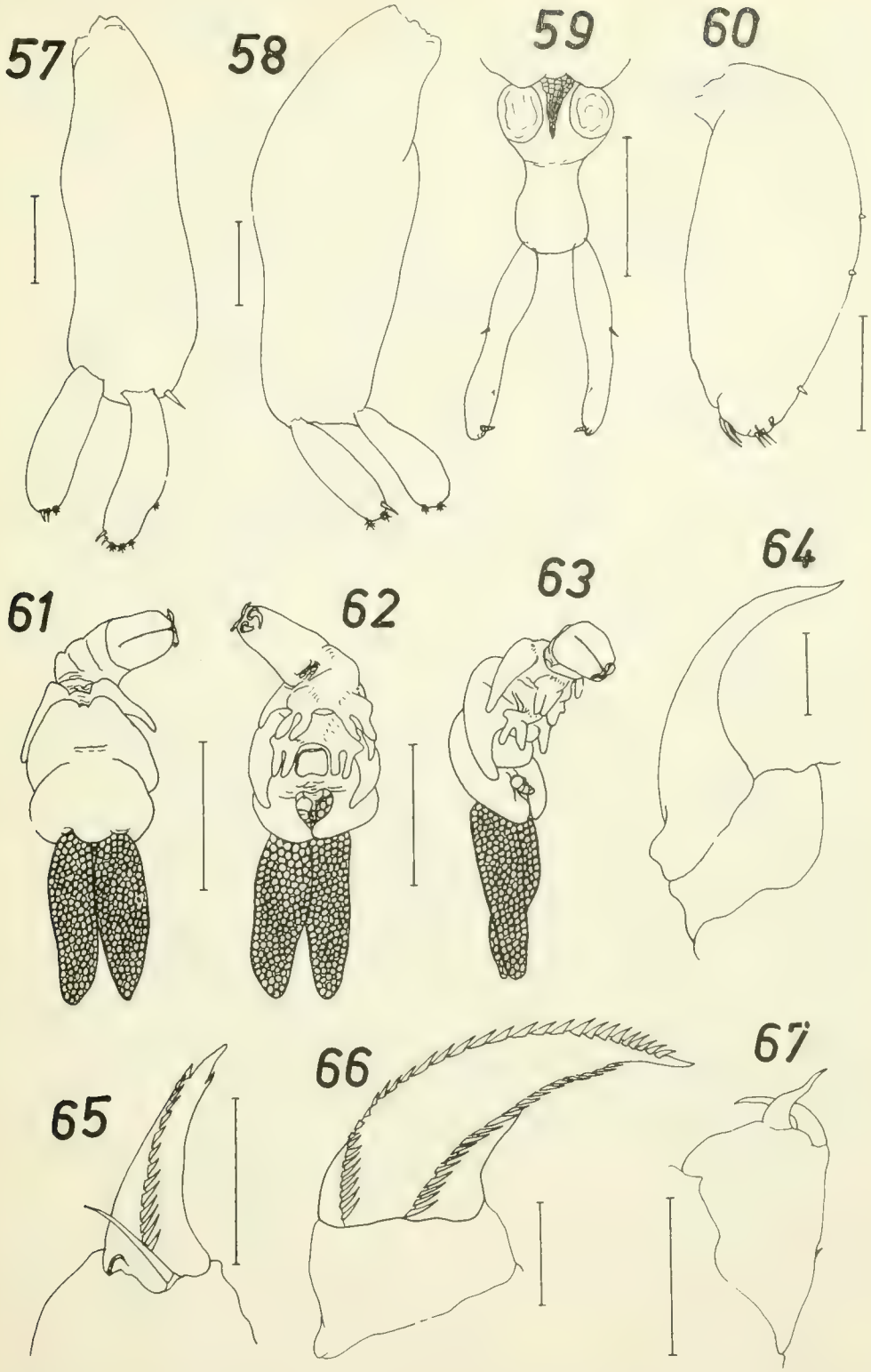
FIGS. 29-37. *Juanettia continentalis* n. sp. Hembra: 29. Lamina caudal; 30. Primera pata; 31. Segunda pata; 32. Tercera pata; 33. Cuarta pata; Macho: Fig. 34. Vista dorsal; 35. Segunda antena y anténula; 36. Primera antena (incompleta); 37. Mandíbula. (Escalas: FIG. 34 = 500 um; FIGS. 29, 32, 35, 36 = 100 um; FIGS. 33, 37 = 50 um).



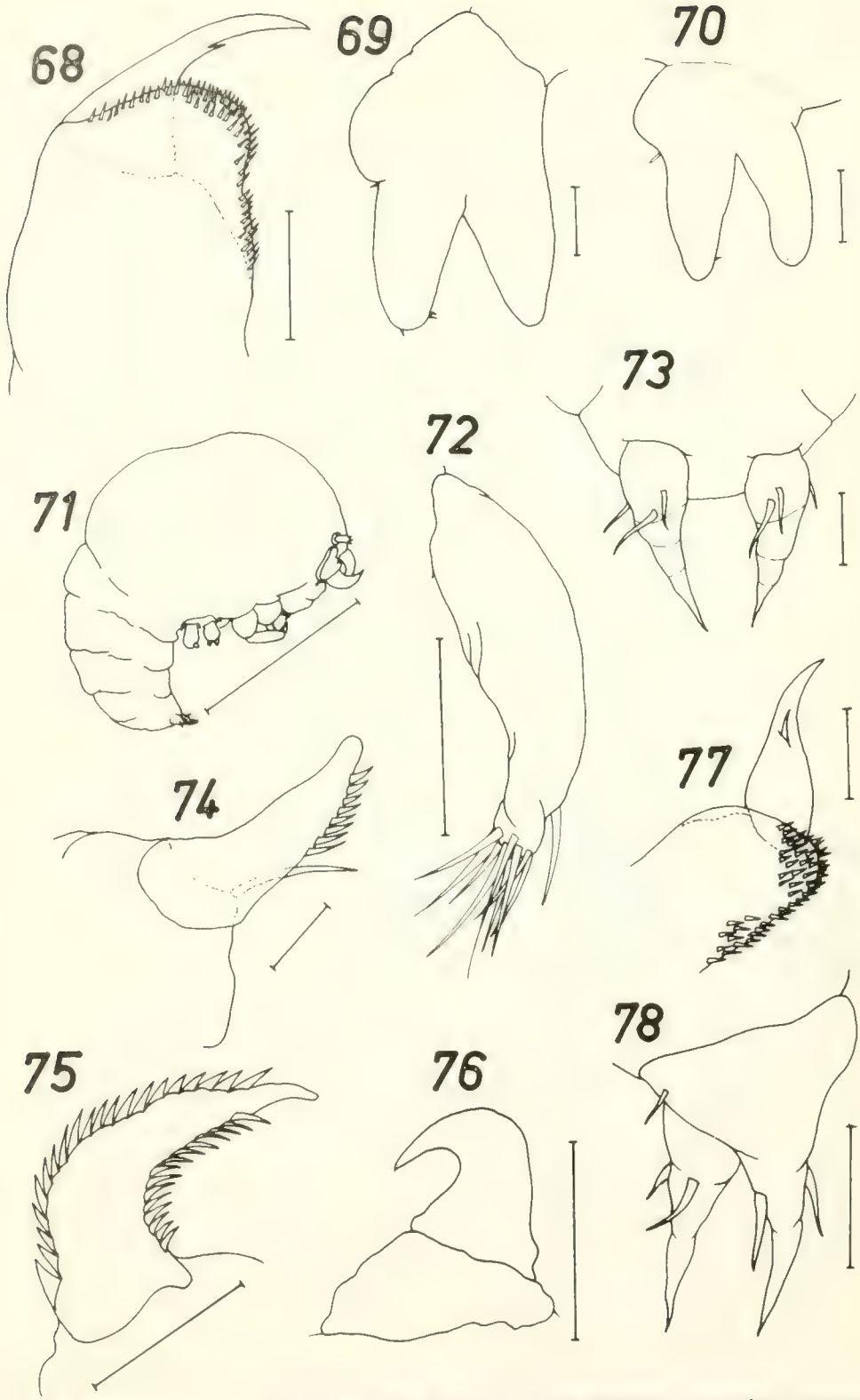
Figs. 38-46. *Juanettia continentalis* n. sp. Macho: Fig. 38. Maxilípedo; 39. Segunda maxila; 40. Primera pata; 41. Segunda pata; 42. Tercera pata; 43. Sexta pata; 44. Quinta pata; 45. Cuarta pata; 46. Urosoma y láminas caudales. (Escalas: Figs. 38, 40-42, 45, 46 = 100 um; Figs. 39, 43, 44 = 50 um).



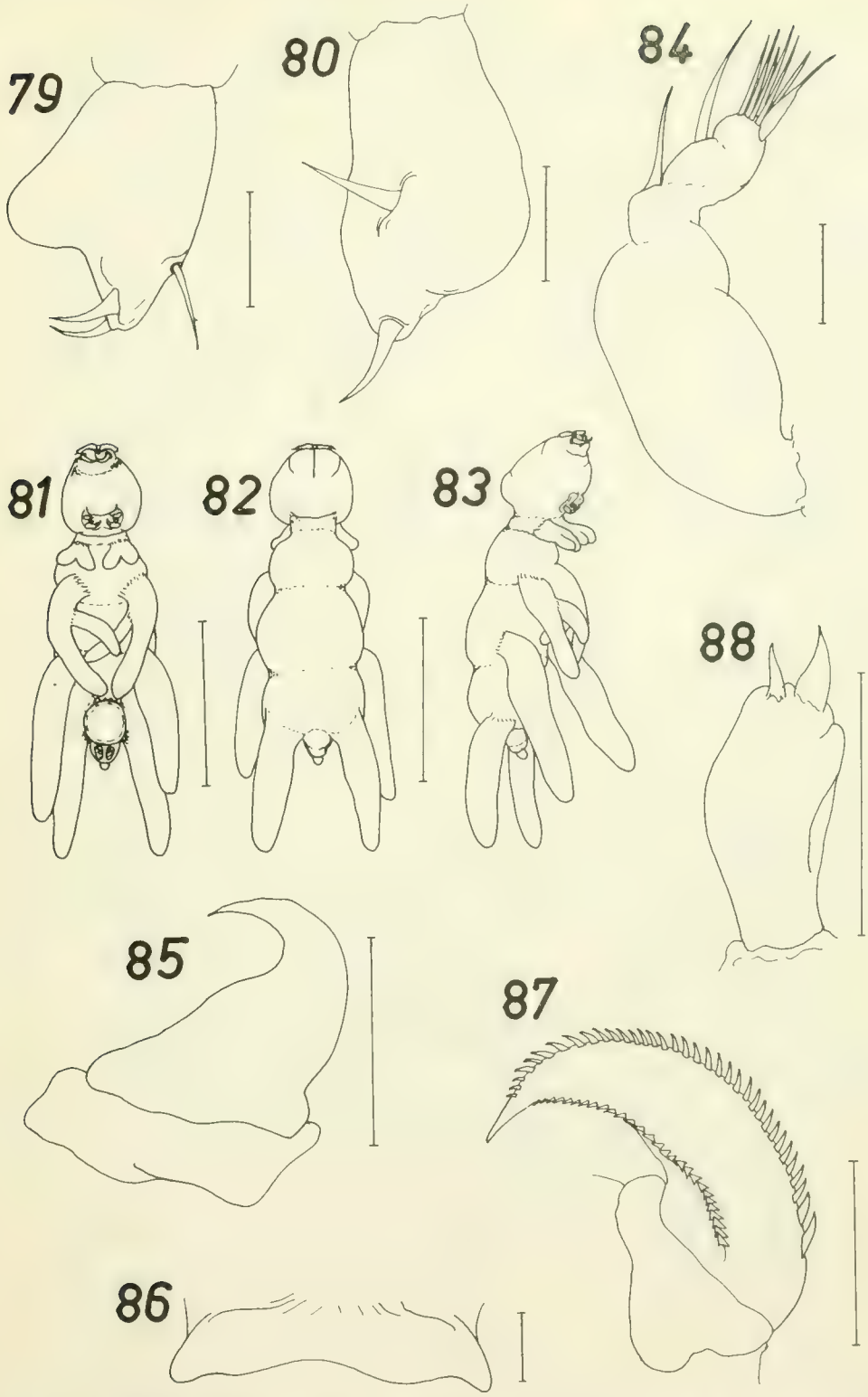
FIGS. 47-56. *Protochondria longicauda* Ho, 1970. Hembra: FIG. 47. Vista ventral; 48. Vista dorsal; 49. Vista lateral; 50. Segunda antena y anténula; 51. Maxilipedo, extremo distal del segundo segmento y tercer segmento; 52. Primera antena; 53. Mandíbula; 54. Segmento distal del maxilipedo; 55. Segunda maxila; 56. Labro. (Escalas: FIGS 47-49 = 1 mm; FIGS. 50, 52, 56 = 100 um; FIGS. 51, 53-55 = 30 um).



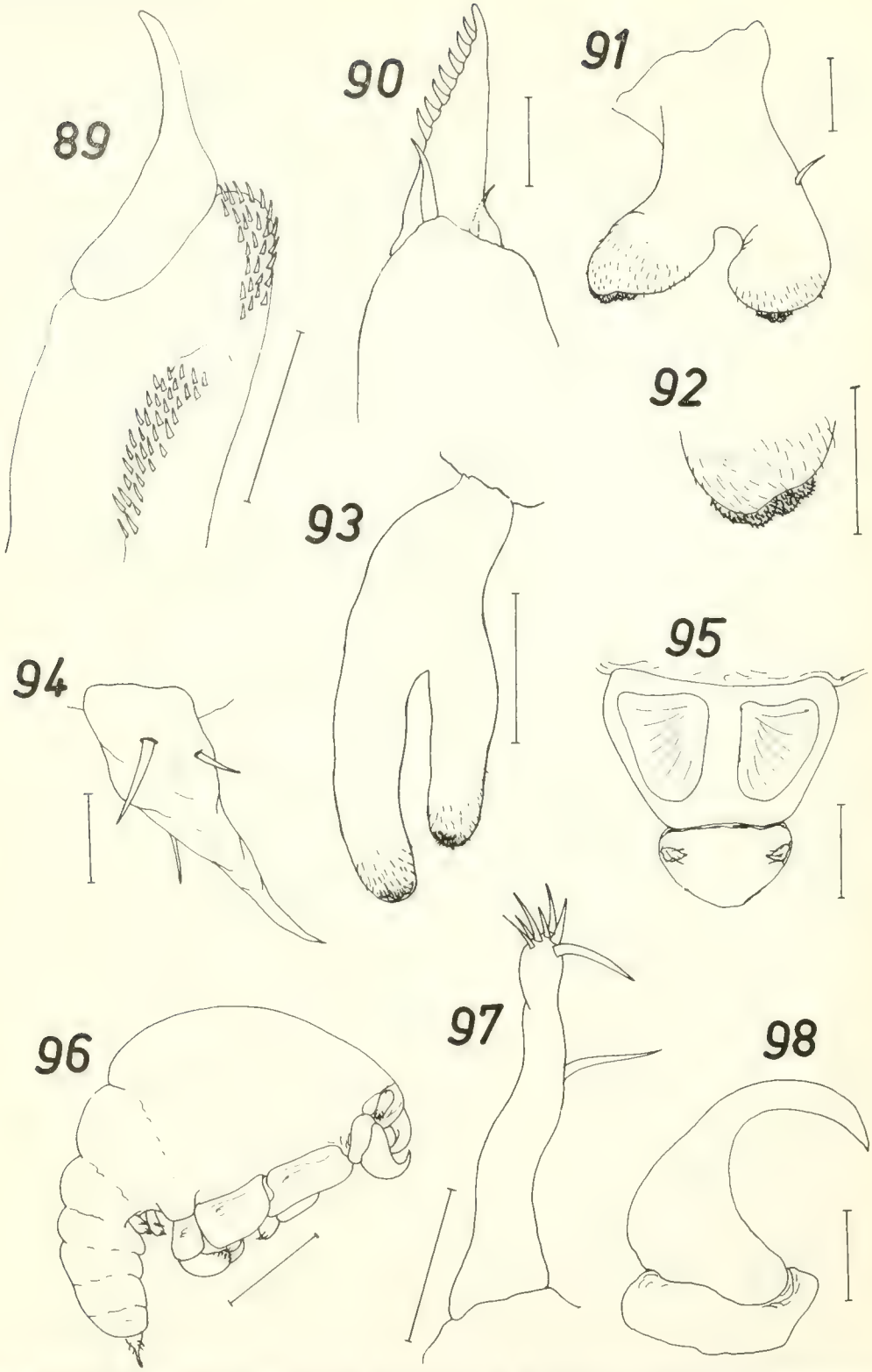
Figs. 57-59. *Protochondria longicauda* Ho, 1970. Hembra: Fig. 57. Primera pata; 58. Segunda pata; 59. Genitoabdomen y láminas caudales. Figs. 60-67. *Chondracanthus genypteri* Thomson, 1889. Hembra: Fig. 60. Primera antena; 61. Vista dorsal; 62. Vista ventral; 63. Vista lateroventral; 64. Segunda antena; 65. Segunda maxila, segmento distal; 66. Mandíbula; 67. Primera maxila. (Escalas: Figs. 61-63 = 3 mm; Fig. 59 = 500 um; Figs. 57 58, 60, 64, 65 = 100 um; Figs. 66, 67 = 50 um).



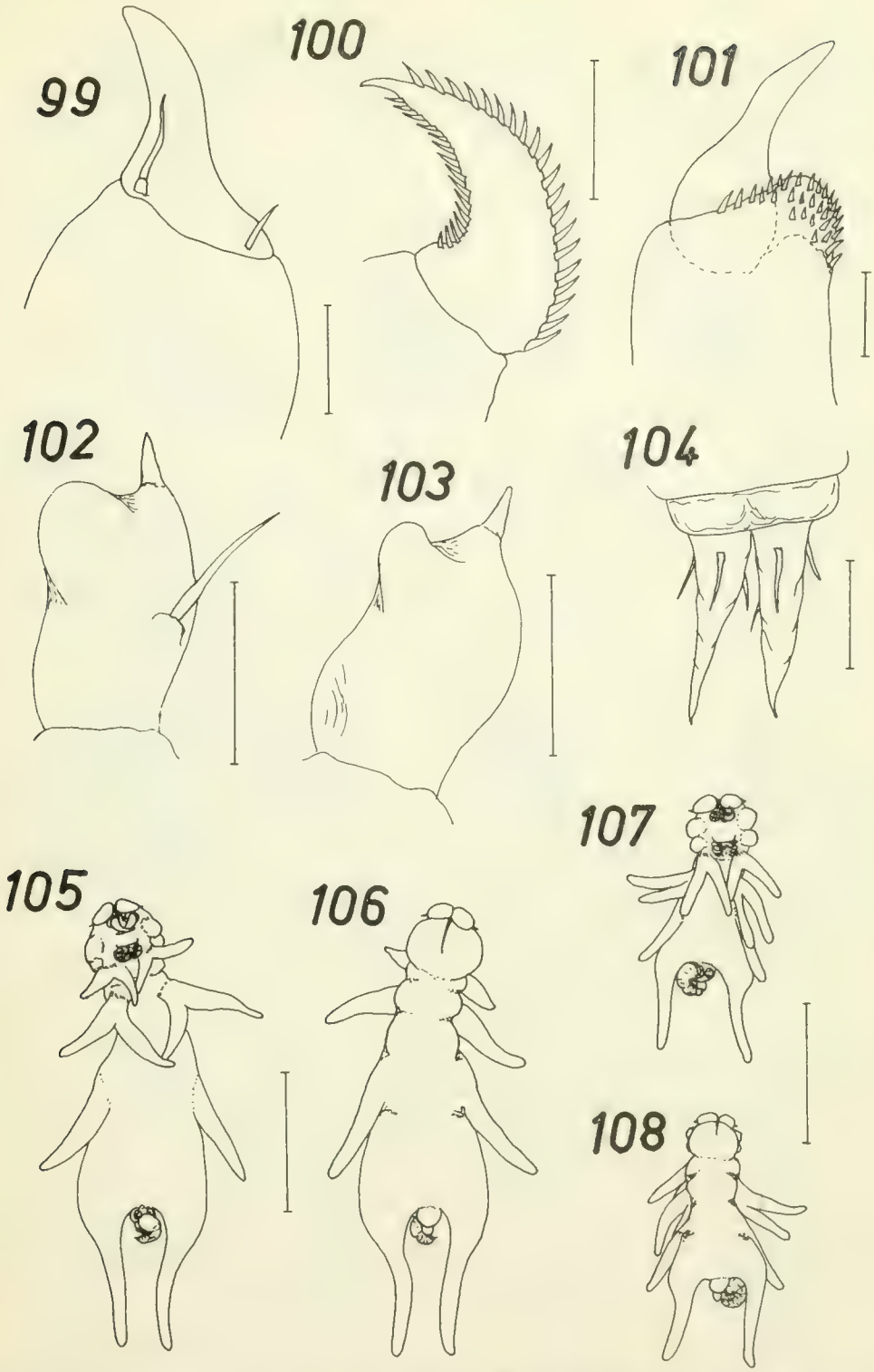
FIGS. 68-78. *Chondracanthus genypteri* Thomson, 1889. Hembra: FIG. 68. Maxilípedo, segundo y tercer segmentos; 69. Primera pata; 70. Segunda pata; 73. Láminas caudales. Macho: FIG. 71. Vista lateral; 72. Primera antena; 74. Segunda maxila, segmento distal; 75. Mandíbula; 76. Segunda antena; 77. Maxilípedo, segundo y tercer segmentos; 78. Láminas caudales. (Escalas: FIGS. 69-71 = 300 um; FIGS. 68, 72-74, 76, 78 = 50 um; FIGS. 75-77 = 20 um).



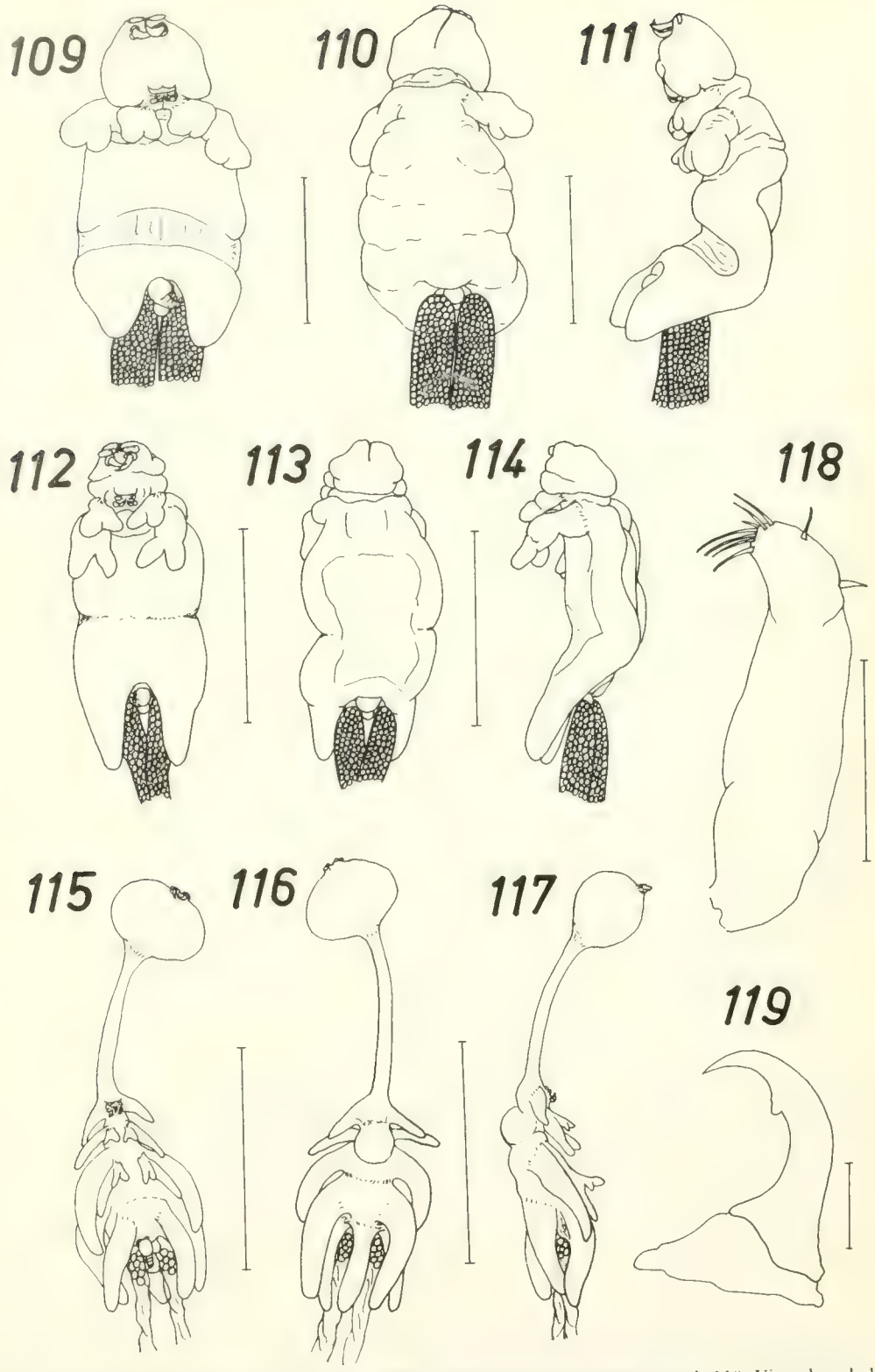
FIGS. 79-80. *Chondracanthus genypteri* Thomson, 1889. Macho: FIG. 79 Primera pata, 80 Segunda pata. FIGS. 81-88. *Chondracanthus palpifer* Wilson, 1912. Hembra: FIG. 81. Vista ventral; 82 Vista dorsal; 83 Vista lateral; 84. Primera antena; 85. Segunda antena; 86. Labro; 87. Mandíbula; 88. Primera maxila. (Escalas: FIGS. 81-83 = 3 mm; FIGS. 84-88 = 100 um; FIGS. 79, 80 = 20 um).



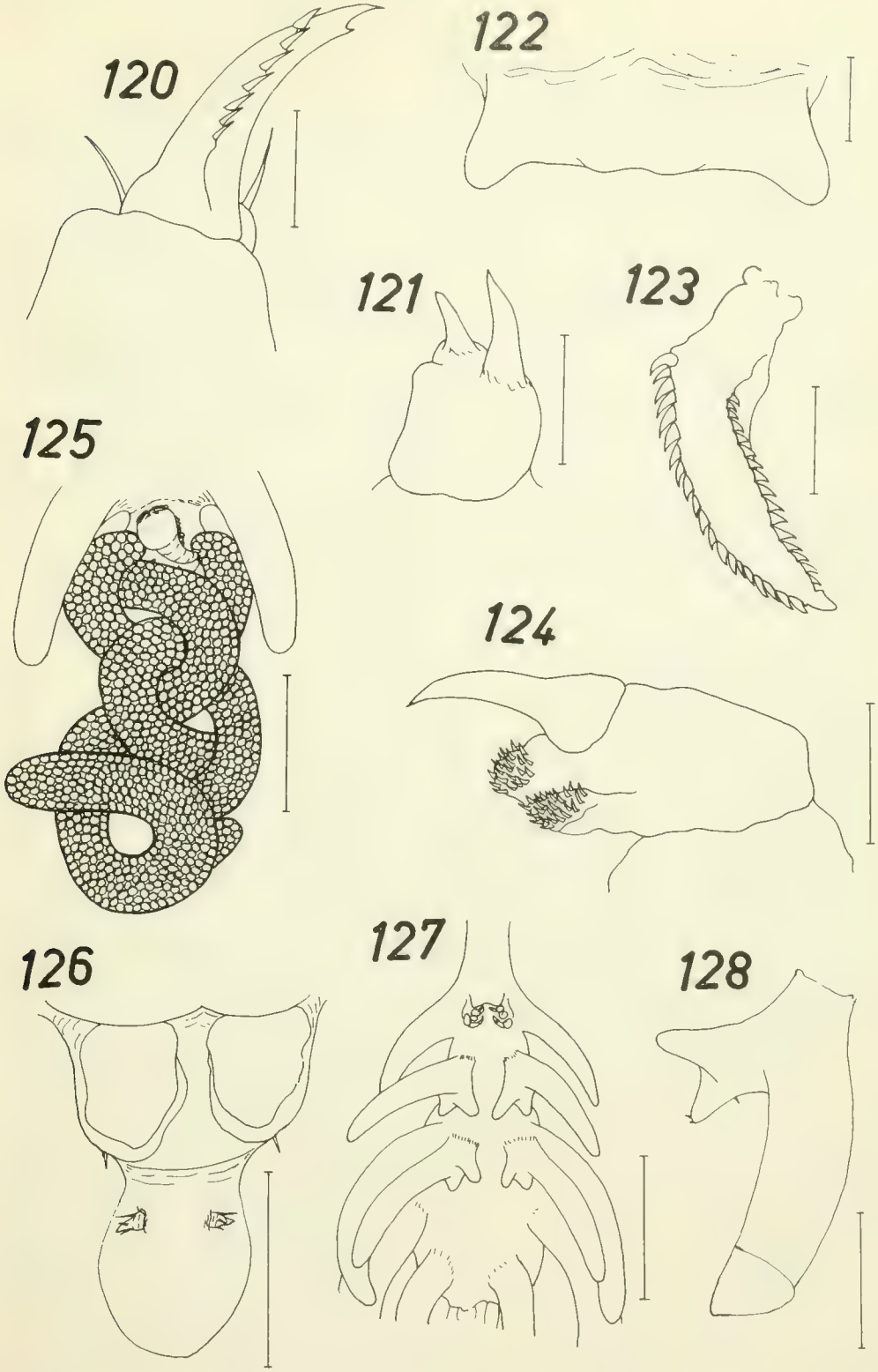
FIGS. 89-98. *Chondracanthus palpifer* Wilson, 1912. Hembra: FIG. 89. Maxilípedo, segundo y tercer segmentos; 90. Segunda maxila; 91. Primera pata; 92. Extremo distal del endopodito de la primera pata; 93. Segunda pata; 94. Lámina caudal; 95. Genitoabdomen. Macho: FIG. 96. Vista lateral; 97. Primera antena; 98. Segunda antena. (Escalas: FIG. 93 = 1 mm; FIGS. 91, 92, 95, 96, 98 = 200 um; FIGS. 89, 90, 94, 97 = 50 um).



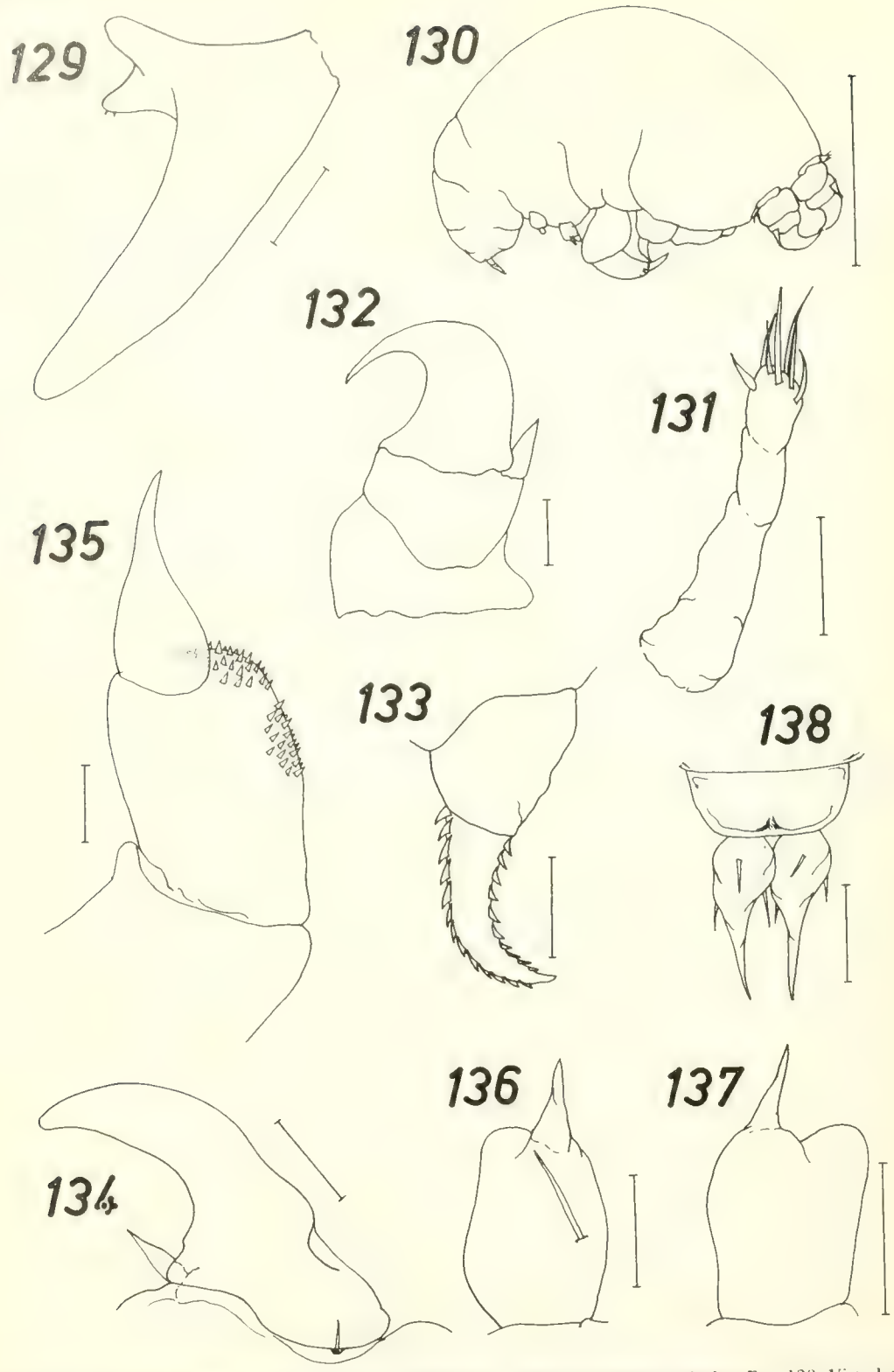
FIGS. 99-104. *Chondracanthus palpifer* Wilson, 1912. Macho: FIG. 99. Segunda maxila, segmento distal; 100. Mandíbula, segmento distal; 101. Maxilípedo, segundo y tercer segmentos; 102. Primera pata; 103. Segunda pata; 104. Láminas caudales. FIGS. 105-108. *Chondracanthus psetti* Kröyer, 1863. Hembra: FIG. 105. Vista ventral; 106. Vista dorsal (recolectados de *Paralichthys microps*); 107. Vista ventral; 108. Vista dorsal (recolectados de *Hippoglossina macrops*). (Escalas: FIGS. 105-108 = 3 mm; FIGS. 99, 101, 104 = 50 um; FIGS. 100, 102, 103 = 30 um).



Figs. 109-111. *Acanthochondria phycidis* (Rathbun, 1886). Hembra: Fig. 109. Vista ventral; 110. Vista dorsal; 111. Vista lateral. Figs. 112-114. *Acanthochondria sicyasis* (Kroyer, 1863). Hembra: Fig. 112. Vista ventral; 113. Vista dorsal; 114. Vista lateral. Figs. 115-119. *Jusheyhoea macrura* n. gen., n. sp. Hembra: Fig. 115. Vista ventral; 116. Vista dorsal; 117. Vista lateral; 118. Primera antena; 119. Segunda antena. (Escalas: Figs. 109-117 = 4 mm; Figs. 118-119 = 100 um).



FIGS. 120-128. *Jusheyhoea macrura* n. gen., n. sp. Hembra: FIG. 120. 2ª maxila, segmento distal; 121. Primera maxila; 122. Labro; 123. Mandíbula; 124. Maxilípedo, segundo y tercer segmentos; 125. Sacos ovígeros; 126. Genitoabdomen; 127. Tronco, vista ventral; 128. Primera pata. (Escalas: FIGS. 125, 127 = 1 mm; FIGS. 126, 128 = 400 um; FIGS. 122, 124 = 50 um; FIGS. 120, 121, 123 = 30 um).



Figs. 129-138. *Jusheyhoea macrura* n. gen., n. sp. Hembra: Fig. 129. Segunda pata. Macho: Fig. 130. Vista lateral; 131. Primera antena; 132. Segunda antena y anténula accesoria; 133. Mandíbula; 134. Segunda maxila, segmento distal; 135. Maxilipedo, segundo y tercer segmentos; 136. Primera pata; 137. Segunda pata; 138. Láminas caudales. (Escalas: Figs. 129, 130 = 300 um; Figs. 131-138 = 20 um).

REGLAMENTO DE PUBLICACION DE GAYANA

1. La revista Gayana, dedicada a Claudio Gay, es el órgano oficial de la Editorial de la Universidad de Concepción Chile, para la publicación de resultados de investigaciones originales en el área de las Ciencias Naturales. Está compuesta de las series Botánica, Zoología y Miscelánea.
   Las dos primeras aparecen en la forma de un volumen anual compuesto por cuatro números; Gayana Miscelánea es aperiódica.
2. Gayana recibe trabajos realizados por académicos de la Universidad de Concepción y ocasionalmente los de otros investigadores nacionales o extranjeros de indudable prestigio, elaborados según las normas del presente reglamento. La recepción es permanente.
3. Gayana acepta trabajos escritos en idioma español o inglés. La publicación en otros idiomas deberá ser consultada previamente al Director.
4. El manuscrito debe ser entregado en triplicado; una de las copias llevará las figuras originales.
5. El Director de la revista, asesorado por el Comité de Publicación, se reserva el derecho de aceptar o rechazar el manuscrito.
6. El manuscrito será enviado a pares para su revisión técnica.
7. La primera prueba de imprenta será enviada al autor principal para su corrección antes de la impresión definitiva. Si ello fuere imposible o dificultoso la corrección será realizada por el Director.
8. Los nombres científicos y las locuciones latinas serán las únicas que irán subrayadas en el texto. La primera vez que se cite un organismo deberá hacerse con su nombre científico completo (género, especie y autor).
9. Las medidas deberán ser expresadas en unidades del sistema métrico; si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser definidas en el texto.
10. Las citas en el texto deben incluir nombre del autor y año [Ejemplo: Smith, J.G. (1952)]. Si hay varios trabajos de un autor en un mismo año, se citará con una letra en secuencia adosada al año (1952a). Cuando hay más de dos autores todos los nombres serán citados en la primera mención [Ej.: Smith, J.G., P.J. Jones and W.E. Williams (1981); las referencias posteriores serán: Smith *et al.* (1981).
11. La bibliografía incluirá todas y sólo las referencias citadas en el texto, dispuestas por orden alfabético del apellido del primer autor, sin número que la anteceda. La literatura botánica será citada según el B-P-H (Botánico-Periodicum-Huntianum) y la zoológica según el Style Manual of Biological Journals.
12. La nomenclatura de los trabajos botánicos y zoológicos se regirá por sus respectivos códigos.
13. Las ilustraciones y tablas deben ser adecuadas para, una vez reducidas, ocupar un ancho de 66 mm (una columna) ó 137 mm (dos columnas) y una longitud no superior a 215 mm incluido el espacio del texto explicativo.
14. Los dibujos y tablas deben ser realizados con tinta china sobre papel diamante y deben llevar una escala para facilitar la determinación del aumento.
15. Las figuras se numerarán en orden correlativo con números arábicos. Las tablas de igual modo con números romanos. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.
16. Las fotografías se considerarán figuras para su numeración. Serán en blanco y negro, brillantes, de grano fino y buen contraste y deben ser acompañadas de una escala para la determinación del aumento.
17. En el reverso de las láminas originales se deberá indicar el nombre del autor, título del trabajo y número de las láminas. (Ej.: 1-3, 2-3, 3-3).
18. Adjunto al manuscrito se entregará en forma secuencial las explicaciones de cada una de las figuras.
19. El texto deberá contener: Título, título en inglés, nombre de los autores, dirección de los autores, Resumen, Abstract, Key Words, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía.
20. El título debe ir todo escrito en letra mayúscula y expresar el contenido real del trabajo. Si incluye un nombre genérico o específico se indicará el rango sistemático inmediatamente superior.
21. Si por alguna circunstancia especial el trabajo debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor deberá exponer su petición al Director antes de enviarlo.

TITULOS RECIENTEMENTE PUBLICADOS

FLORA ARBOREA DE CHILE
R. Rodríguez, O. Matthei y M. Quezada.
409 pp., 73 láminas en blanco y negro, 13 acuarelas y 170 dibujos a color. 1983. US$ 65
Ventas y Distribución:
Dirección de Investigación, Universidad de Concepción, Casilla 119-C, Concepción, Chile

CLAVE ILUSTRADA PARA IDENTIFICAR LAS ESPECIES DE NOTHOFAGUS CHILENOS
R. Rodríguez.
20 pp., 1981. US$ 5

MANUAL TAXONOMICO DEL FITOPLANCTON DE AGUAS CONTINENTALES CON ESPECIAL REFERENCIA AL FITOPLANCTON DE CHILE

Volumen I: **CYANOPHYCEAE**
O. Parra, M. González, V. Dellarossa, P. Rivera y M. Orellana.
70 pp., 174 figs., 1982. US$ 5.

Volumen II: **CHRYSOPHYCEAE — XANTHOPHYCEAE**
O. Parra, M. González, V. Dellarossa, P. Rivera y M. Orellana.
82 pp., 155 figs., 1982. US$ 5

Volumen III: **CRYPTOPHYCEAE — DINOPHYCEAE — EUGLENOPHYCEAE**
O. Parra, M. González, V. Dellarossa, P. Rivera y M. Orellana.
99 pp., 251 figs., 1982. US$ 5

Volumen IV: **BACILLARIOPHYCEAE**
P. Rivera, O. Parra, M. González, V. Dellarossa y M. Orellana.
97 pp., 239 figs., 1982. US$ 5

Volumen V: **CHLOROPHYCEAE**
O. Parra, M. González y V. Dellarossa.
Parte I: **VOLVOCALES, TETRASPORALES, CHLOROCOCCALES Y ULOTHRICALES**
pp. 1-151, figs. 1-428, 1983. US$ 5
Parte II: **ZYGNEMATALES**
pp. 152-353, figs. 429-1286, 1983. US$ 5

Ventas y Distribución:

EDITORIAL UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CASILLA 1557, CONCEPCION, CHILE

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01221 1348

GAYANA

ZOOLOGIA VOLUMEN 49 NUMEROS 1 – 2 1985

CONTENIDO / CONTENTS

ARTIGAS, J.N., CAMPUSANO, E. y **GONZALEZ, U.** Contribución al conocimiento de la Biología y Hábitos Alimentarios de *Salmo gairdneri* (Richardson, 1836) en Lago Laja (Chile) 3

Contribution to the knowledge of the biology and alimentary habits of Salmo gairdneri *(Richardson, 1836) in Lake Laja (Chile)*

VILLALBA S.,C. y **J. FERNANDEZ B.** Contribución al conocimiento de la familia Chondracanthidae en Chile (Copepoda: Poecilostomatoida) 31

Contribution to the knowledge of the family Chondracanthidae in Chile (Copepoda: Poecilostomatoida)

Deseamos establecer canje con Revistas similares.

Correspondencia, Biblioteca y Canje:
COMISION EDITORA
CASILLA 2407 APARTADO 10
CONCEPCION, CHILE

EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION